



Traumaattisen aivovammakuntoutujan kestävyysharjoittelu

Aiheen tarkastelu kirjallisuuskatsauksen ja kahden
tapauselostuksen pohjalta

Fysioterapian koulutusohjelma
Fysioterapeutti
Opinnäytetyö
Syksy 2009

Jenina Paukkunen
Noora Laustio

Koulutusohjelma		Suuntautumisvaihtoehto	
Fysioterapian koulutusohjelma		Fysioterapeutti	
Tekijä/Tekijät			
Laustio, Noora – Paukkunen, Jenina			
Työn nimi			
Traumaattisen aivovammakuntoutujan kestävyysharjoittelu – Aiheen tarkastelu kirjallisuuskatsauksen ja kahden tapauselostuksen pohjalta			
Työn laji	Aika	Sivumäärä	
Opinnäytetyö	Syksy 2009	38 + 4 liitettä	
TIIVISTELMÄ			
<p>Tutkimuksissa on todettu traumaattisilla aivovammakuntoutujilla olevan heikentynyt sydän- ja verenkiertoelimistön kunto terveisiin verrattuna. Fyysisellä harjoittelulla voidaan parantaa kyseisen kohderyhmän kestävyyttä, väsymyksen sietokykyä sekä ennaltaehkäistä sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää tutkimustietoon, asiantuntijahaastatteluun sekä havainnointiin pohjautuen kestävyysharjoittelun toteutumista aivovamman saaneen henkilön kuntoutuksessa. Tavoitteena oli perehtyä siihen, miten traumaattisen aivovammakuntoutujan kestävyysharjoittelun intensiteetti voidaan määrittää ja millä intensiteetillä harjoittelua tutkimusten mukaan toteutetaan. Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Invalidiliiton Käpylän kuntoutuskeskuksen kanssa.</p> <p>Opinnäytetyössä sovellettiin kirjallisuuskatsauksen periaatteita etsittäessä tietoa aivovammakuntoutujien kestävyysharjoittelun intensiteetistä. Kahden kuntoutujan kanssa Käpylän kuntoutuskeskuksessa toteutetussa käytännön harjoittelussa havainnoitiin kestävyys- ja kiertoharjoittelun toteutumista ja siihen liittyviä haasteita. Kuntoutuskeskuksen fysioterapeuttia haastateltiin aivovammakuntoutujan fysioterapiamenetelmistä ja fysioterapian toteutumisesta.</p> <p>Tutkimuksista esille nousseet tulokset ovat eriäviä ja niiden pohjalta on vaikea antaa suosituksia aivovammakuntoutujien kestävyysharjoittelun intensiteetin määrittämiselle. Yhteistä tutkimuksille on kuitenkin se, että aivovammakuntoutujien on vaikeampi saavuttaa harjoittelulle vaadittava syketaso tai hapenottokyvyn huippu. Kestävyysharjoittelulle vaadittavat sykerajat, harjoittelun kesto ja tiheys sekä harjoittelumuoto vaihtelevat tutkimusten välillä. Opinnäytetyön toivotaan edistävän aivovammakuntoutujien kestävyysharjoittelun intensiteetin määrittämistä ja kestävyysharjoittelun toteuttamista kuntoutujien kanssa.</p>			
Avainsanat			
traumaattinen aivovamma, harjoittelun intensiteetti, kestävyysharjoittelu, kiertoharjoittelu			

Degree Programme in Physiotherapy		Degree Bachelor of Health Care
Author/Authors Laustio, Noora – Paukkunen, Jenina		
Title The Endurance Exercise of People with Traumatic Brain Injury		
Type of Work Final thesis	Date Autumn 2009	Pages 38 + 4 appendices
<p>ABSTRACT</p> <p>It has been discovered that people with traumatic brain injury have impaired cardiorespiratory fitness compared to healthy subjects. Physical exercise can improve endurance, tolerance of fatigue and prevent cardiorespiratory diseases in this target group.</p> <p>The objective of this study was to examine the implementation of endurance exercise of people with traumatic brain injury based on observation, studies and the interview of an experienced physiotherapist. The objective was to examine how the endurance exercise intensity can be determined and what endurance exercise intensity is used according to the studies. The project was carried out in co-operation with Finnish Association of People with Mobility Disabilities Käpylä Rehabilitation Centre.</p> <p>The principles of literature review were adapted in this final thesis to find out information about endurance exercise intensity. Two people with traumatic brain injury performed endurance and circuit training in Käpylä Rehabilitation Centre. Their training and its challenges were observed. The physiotherapist at the rehabilitation centre was interviewed about the principles of physiotherapy that are used in Käpylä Rehabilitation Centre.</p> <p>The results of the studies are diverse and it is hard to do any recommendations about determining the endurance exercise intensity to people with traumatic brain injury. It is common to these studies that people with traumatic brain injury have difficulties to attain sufficient heart rate of endurance exercise or peak oxygen uptake. Heart rate, duration, frequency and form of endurance exercise vary between the studies. We hope that this final project improves determining the intensity of endurance exercise and helps to implement endurance exercise with people with traumatic brain injury.</p>		
<p>Keywords</p> <p>traumatic brain injury, endurance exercise, circuit training, endurance exercise intensity</p>		

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	2
2 TRAUMAATTISEN AIVOVAMMAKUNTOUTUJAN TOIMINTAKYKY JA KESTÄVYYSHARJOITTELU	4
2.1 Aivovamman syntyminen ja sen vaikeusasteen arviointi	4
2.2 Aivovammakuntoutujan toimintakyky	5
2.2.1 Fyysinen toimintakyky	5
2.2.2 Psykkinen ja sosiaalinen toimintakyky	7
2.3 Fysioterapia osana aivovammakuntoutujan kuntoutusta	8
2.4 Kestävyysharjoittelu	10
3 TYÖN TAVOITE JA TARKOITUS	12
4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	12
4.1 Opinnäytetyön polku	13
4.2 Tutkimusmenetelmät	14
4.2.1 Tutkimusartikkeleihin pohjautuva kirjallisuuskatsaus	14
4.2.2 Kestävyysharjoitteluun perehtyminen käytännössä	15
4.3 Työhön liittyvät sopimukset	16
5 KESTÄVYYSHARJOITTELU TUTKIMUSARTIKKELEISSA	17
5.1 Aivovammakuntoutujan kestävyysharjoittelun intensiteetti tutkimuskatsauksessa	17
5.1.1 Kestävyttä parantava harjoitusohjelma polkupyöräergometrillä	18
5.1.2 Kestävyysharjoittelu uintiryhmässä	19
5.1.3 Kestävyys- ja voimaharjoittelun toteuttaminen	19
5.1.4 Kotiharjoitteluohjelman toteuttaminen	20
5.1.5 Arkipäivän toimintoihin valmistava kognitiivinen ja kuntoharjoittelu	20
5.2 Kestävyysharjoittelun intensiteetti yksittäisissä tutkimuksissa	21
5.2.1 Kiertoharjoittelun vaikutukset sydän- ja hengityselimistön kuntoon	21
5.2.2 Kestävyysharjoittelun soveltuvuus kuntoutuksen varhaisessa vaiheessa	22
5.2.3 Aerobisen kapasiteetin mittaamisen luotettavuus	23
5.2.4 Aerobisen kapasiteetin arvioiminen kävelymattotestillä	24
5.3 Yhteenveto tutkimusartikkeleiden kestävyysharjoittelusta	
6 KESTÄVYYSHARJOITTELU JA FYSIOTERAPIA KÄPYLÄN KUNTOUTUSKESKUKSESSA	26
6.1 Aivovammakuntoutujan fysioterapia laitostuntoutusjaksolla fysioterapeutin kuvaamana	26
6.2 Kahden kuntoutujan kestävyysharjoittelun toteutuminen laitostuntoutusjaksolla	28
6.3 Kokemuksia kuntoutujien harjoittelun intensiteetin määrittämisestä	30
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	32
8 POHDINTA	33
LÄHTEET	37
LIITTEET 1–4	

1 JOHDANTO

Suomen avoterveydenhuollossa hoidettuja aivovammapotilaita ei rekisteröidä, mutta heitä arvioidaan olevan vuosittain 15 000–20 000. Sairaaloissa hoidetaan joka vuosi noin 5 000 ensimmäisen kerran aivovamman saanutta potilasta. Aivovamman arvioidaan olevan kaikista vammoista yleisin yksittäinen kuolinsyy, ja siihen kuolee noin tuhat ihmistä vuosittain. On arvioitu, että nelinkertaiselle määrälle jää vammasta pysyvää haittaa. Aivovamman saaneista kaksi kolmasosaa on miehiä. (Soinila – Kaste – Somer (toim.) 2007: 424.)

Traumaattinen aivovamma syntyy tapaturmaisesti päähän kohdistuneen ulkoisen voiman seurauksena. Aivovamma voi syntyä putoamisen ja kaatumisen, liikenneonnettomuuden, työtapaturman ja pahoinpitelyn seurauksena tai urheiluun ja vapaa-aikaan liittyvässä tapaturmassa. Suurin osa aivovammoista syntyy putoamisten ja kaatumisten seurauksena. Työikäisten vakaviin ja kuolemaan johtaviin vammoihin suurin syy ovat kuitenkin liikenneonnettomuudet. (Aivovammaliitto ry. 2005a.) Aivovammapotilas tarvitsee pitkäkestoista kuntoutusta, jonka tavoitteena on auttaa vammautunutta tiedostamaan oireet ja tukea toimintakyvyn parantumista (Aivovammaliitto ry. 2005b).

Aivovamma voi vaikuttaa vartalon ja raajojen lihasten hermotukseen ja näin ollen heikentää asennon hallintaa. Monilla potilailla vamma voi vaikuttaa muun muassa voimaan, koordinaatioon ja kävelyyn sekä sydän- ja hengityselimistön kuntoon. (Bhambhani – Rowland – Farag 2003: 1629.) Aivovamma vaikuttaa ihmisen koko elämään monella alueella. Ihmisen persoonallisuus voi muuttua vamman seurauksena paljon, vaikka hän näyttäisikin ulkoisesti samalta kuin ennen. Fyysisten oireiden kanssa voi oppia tulemaan toimeen, mutta persoonallisuuden muuttumisen hyväksyminen voi olla vaikeampaa. (Yleisradio Oy. 2003.) Kun puhutaan aivovammasta, sillä tarkoitetaan tässä työssä traumaattista aivovammaa.

Opinnäytetyön aiheena on traumaattisen aivovammapotilaan kestävyysharjoittelu. Aihetta tarkastellaan kirjallisuuden, asiantuntijahaastattelun sekä kahden Käpylän kuntoutuskeskuksessa laitospotilaiden kanssa tehdyn haastattelun pohjalta. Aihe on syntynyt yhteistyössä Invalidiliiton Käpylän kuntoutuskeskuksen kanssa ja on lähtenyt liikkeelle työelämän tarpeesta. Käpylän kuntoutuskeskuksessa on todettu tarpeelliseksi syventyä

aivovammakuntoutujan kestävyysharjoittelun toteuttamiseen. Kiinnostuksen kohteena on etenkin se, kuinka kyseisen vammaryhmän kestävyysharjoittelun intensiteetti voidaan määrittää ja millä intensiteetillä harjoittelua tutkitun tiedon mukaan toteutetaan. Tästä tarjoutui aihe, johon halusimme tarttua, sillä kiinnostuksen kohteena on erityisesti neurologinen fysioterapia.

Käpylän kuntoutuskeskukseen tulee kuntoutujia eri puolilta Suomea kuntoutusjaksoille, jotka toteutetaan joko välittömästi sairastumista tai vammautumista seuraavan sairaalahoidon jälkeen tai myöhemmin. Ensimmäinen kuntoutusjakso – perusjakso – kestää aivovauriokuntoutujilla enintään kaksi kuukautta, pääsääntöisesti 3–4 viikkoa. Näitä pidemmät jaksot ovat harvinaisia. Aivovammakuntoutajat kuuluvat aivovauriokuntoutujiin. Käpylän kuntoutuskeskuksessa on 75 paikkaa, joista aivovauriopuolella on 30–35 paikkaa. Vammaryhmiä ovat selkäydinvamma, aivovaurio ja polio, myös hengityshalvauspuolelta on joitakin kuntoutujia. Kuntoutajat ovat pääsääntöisesti 35–55-vuotiaita. Kuntoutajat saapuvat Käpylän kuntoutuskeskukseen noin 4 kuukautta–4 vuotta vammautumisesta, harvemmat kuitenkin yli vuoden kuluttua. Monet käyvät Käpylän kuntoutuskeskuksessa kuntoutusjaksolla kaksi kertaa, toiset useamman kerran ja toiset vain kerran. (Invalidiliiton Käpylän kuntoutuskeskus. 2009; Säynevirta 2009.)

Opinnäytetyössä keskitytään toimintakyvyn osa-alueista fyysiseen toimintakykyyn ja siinä ennen kaikkea kestävyYTEEN. Työssä tuodaan esille myös muita aivovammaan liittyviä toimintakyvyn ongelmia, kuten kognitiivisia ja neuropsykologisia ongelmia. Opinnäytetyön toivotaan edistävän aivovammakuntoutujien kestävyysharjoittelun intensiteetin määrittämistä ja kestävyysharjoittelun toteuttamista kuntoutujien kanssa. Työssä pohditaan sykkeen seurannan ja Borgin asteikon soveltuvuutta harjoittelun intensiteetin seuraamiseksi. Tässä työssä keskitytään vaikeisiin ja keskivaikeisiin aivovammoihin ja jätetään käsittelemättä lievät aivovammat, joista puhutaan usein aivotärähdyksinä.

2 TRAUMAATTISEN AIVOVAMMAKUNTOUTUJAN TOIMINTAKYKY JA KESTÄVYYSHARJOITTELU

2.1 Aivovamman syntyminen ja vaikeusasteen arviointi

Maamme sairaaloissa hoidetuista aivovammoista noin 65 % syntyy kaatumis- ja puutoamistapaturmien, noin 20 % liikenneonnettomuuksien, noin 5 % väkivallan ja loput sekalaisten syiden seurauksena. Puolet aivovammoista sattuu 15–34-vuotiaille. (Käypä hoito. 2008.) Käypä hoito -suositus määrittelee aivovamman seuraavasti:

Aivovammaan tulee määritelmän mukaan liittyä päähän kohdistuneen trauman aiheuttamana ainakin joku seuraavista:

1. *minkä tahansa pituinen tajunnan menetys*
2. *millainen tahansa muistin menetys, joka koskee vammaa välittömästi edeltäneitä tai seuraavia tapahtumia*
3. *mikä tahansa henkisen toimintakyvyn muutos (esimerkiksi "pökertyminen", desorientaatio, sekavuus) vammautumisen yhteydessä tai*
4. *paikallista aivovauriota osoittava neurologinen oire tai löydös, joka voi olla ohimenevä tai pysyvä*
5. *osoitukseksi riittää myös aivojen kuvantamistutkimuksissa todettava vammamuutos. (Käypä hoito. 2008.)*

Aivovammat jaetaan primaarisiin ja sekundaarisiin vaurioihin. Primaarisilla vaurioilla tarkoitetaan vammasta suoranaisesti aiheutuvia vammoja esimerkiksi iskun tai liikevoiman seurauksena ja sekundaarisilla minuuttien tai päivien kuluessa hermokudoksen lisävaurioon johtavia vammoja esimerkiksi turvotuksen tai hapenpuutteen seurauksena. (Soinila ym. (toim.) 2007: 424–425, 430.)

Aivovamman vaikeusasteen luokitteluperusteita on useita. Yleisimmin vammat luokitellaan joko tajunnan tason (Glasgow Coma Scale, GCS) tai vamman jälkeisen muistiaukon (post-traumatic amnesia, PTA) perusteella. Glasgow'n kooma-asteikon mukaan aivovammapotilaan tajunnan taso määritetään lievään (pisteet 13–15), keskivaikeaan (pisteet 9–12) ja vaikeaan (pisteet ≤ 8) luokkaan. Asteikko on kansainvälisesti käytetyin ja tällä hetkellä paras vammapotilaan neurologinen tutkimusväline. Se antaa lisäksi kuvan vamman vaikeusasteesta ja ennusteesta. (Käypä hoito. 2008; Soinila ym. (toim.) 2007: 431.)

Post-traumaattisen amnesian eli vamman jälkeisen muistiaukon perusteella vammat luokitellaan lievään (muistiaukko < 24 h), keskivaikeaan (muistiaukko 1–7 vrk), vaike-

aan (muistiaukko > 7 vrk) ja erittäin vaikeaan (muistiaukko > 4 vk) aivovammaan. Käypä hoito -työryhmän mukaan aivovamman vaikeusasteen arvioinnissa tulee käyttää sekä tajunnan tason (GCS) että muistiaukon (PTA) arviointia. Luokittelu tulisi tehdä ensimmäisen sairaalahoitajakson tai poliklinisen käynnin aikana. Vamma-asteen arviointiin vaikuttavat lisäksi kuvantamislöydökset, kliinisen tutkimuksen löydökset ja mahdollisesti tarvittavat hoitotoimenpiteet. (Käypä hoito. 2008.) Noin 80 % kaikista aivovammoista luokitellaan lieviksi (Powell 2005: 40).

2.2 Aivovammakuntoutujan toimintakyky

Toimintakyky on ihmisen valmius selviytyä päivittäisistä tehtävistä kotona, työssä ja vapaa-aikana. Sen määrittely vaihtelee lähestymistavan ja tavoitteiden myötä. Toimintakyvyn osa-alueita ovat fyysinen, psyykkinen ja sosiaalinen toimintakyky, jotka kaikki vaikuttavat toisiinsa. (Kukkonen ym. (toim.) 2001: 46.)

2.2.1 Fyysinen toimintakyky

Fyysinen toimintakyky on tärkeää, jotta ihminen kykenee suoriutumaan päivittäisistä toiminnoista, kuten peseytymisestä, pukeutumisesta ja kotitaloustöistä. Fyysisellä toimintakyvyllä tarkoitetaan ”kykyä toimia kokonaisen elinjärjestelmän tai koko yksilön tasolla, esimerkiksi liikkua kävellen ja muilla tavoin (liikkumiskyky), ylläpitää tasapainoa ja suorittaa tarkoituksellisia liikkeitä”. (Fogelholm – Vuori (toim.) 2005: 179.) Fyysisen toimintakyvyn osa-alueita ovat Louhevaaran ja Lusan (1992) mukaan yleiskestävyys, lihaskunto ja liikkeiden hallintakyvyt. Yleiskestävyys alle luetaan aerobinen ja anaerobinen kestävyys. Lihaskunto käsittää lihasvoiman, lihaskestävyyden sekä notkeuden osa-alueet. Liikkeiden hallintakykyihin puolestaan kuuluvat koordinaatio-, reaktio- ja tasapainokyky sekä kinesteettinen erottelukyky. (Kukkonen ym. (toim.) 2001: 47.) Kinesteettisellä erottelukyvillä tarkoitetaan kykyä eritellä kinesteettisen eli liikeaistin välittämää informaatiota ja hyvin eriytyneitä toimintaohjeita lihaksille (Duodecim. 2009; Valtonen 2009).

Aivovammapotilaalla esiintyviä motorisia muutoksia voivat olla halvaus tai osittainen halvaus, liikkeen huono koordinaatio, epänormaalit refleksit, epänormaali lihastonus, vaikeus tuottaa selektiiviliikkeitä ja heikentynyt tasapaino sekä suolen ja rakon toiminta. Lisäksi potilaalla voi olla ongelmia muun muassa voiman tuotossa, nivelten liikkuvuu-

nessa, liikkeiden nopeudessa, reaktioajassa, kestävyudessa, sensoriiikassa, proprioseptiikassa sekä esineiden tunnistamisessa ilman visuaalista ärsykettä. Aivovamman saaneilla esiintyy varhaisessa vaiheessa atrofiaa eli lihasten surkastumista ja motoristen yksiköiden vähenemistä sekä niiden nopeaa väsymistä. Muutokset lihaksen pituudessa vaikuttavat lihasvoimaan. Aivovammapotilaalla vamman aiheuttamia toimintakyvyn ongelmia voi olla laaja kirjo. Ongelmia saattaa olla päivittäisissä askareissa, kuten pukeutumisessa, ruokailussa ja hygieniasta huolehtimisessa sekä kaupassa käynnissä ja autolla ajamisessa. (Umphred (toim.) 2007: 534, 544–547; Tohtori.fi. 2009a.)

Aivovammapotilaiden oireet voivat olla hyvin erilaisia. Eri lähteiden mukaan päänsärkyä esiintyy 15–80 %:lla. Vamman jälkitilaan voi liittyä myös yläraajojen fleksiotonus tai ylä- ja alaraajojen vahva-asteinen ekstensiotonus. Paikalliseen kallon ruhjeeseen tai kallon sisäiseen verenpurkaumaan liittyvä osittainen toispuolihalvaus tai afasia korjautuu usein hyvin. Näkökentän puutos ja liikkeen koordinaation häiriö eli ataksia jäävät usein pysyviksi. Motoriikan säätelyyn osallistuvien keskusten ja ratojen vaurioitumisesta aiheutuu vapinaa, dystoniaa, pakkoliikkeitä sekä trauman jälkeistä parkinsonismia, joita esiintyy vaikeiden vammojen jälkitiloissa noin kymmenesosalla potilaista. (Soinila ym. (toim.) 2007: 77, 436.)

Beckerin ym. (1978), Hunterin ym. (1990) sekä Jankowskin ja Sullivanin (1990) mukaan aivovammakuntoutujilla on huono fyysinen kunto sekä vamman saatuaan että kotiutuessaan aktiivisesta kuntoutuksesta. Aivovamman saaneella henkilöllä on todettu olevan heikentynyt sydän- ja verenkiertoelimistön kunto terveisiin verrattuna mitattaessa huippuhapenottokykyä (VO₂). Sullivanin ym. (1990) mukaan fyysistä kuntoa parantavan ohjelman hyötyjä ovat sydän- ja verenkiertoelimistön kunnon paraneminen ja sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien ennaltaehkäisy sekä fyysisen väsymyksen sietokyvyn paraneminen. (Carr – Shepherd 1998: 298–299.) American College of Sports Medicine (2009) mukaan sydän- ja hengityselimistön kuntoa mitataan maksimaalisella hapenottokyvyllä. Palmer-McLean (2002) kuitenkin huomauttaa, että aivovammakuntoutujien on usein vaikea hapenottokyvyn maksimia. Tästä syystä käytetään yleensä termiä huippuhapenottokyky. (Hasset ym. 2008: 16.)

Buschin ja Alpernin (1998) tutkimuskatsauksessa ja Novackin (1998) tutkimuksessa tuodaan ilmi, että henkilöillä, jotka ovat saaneet keskivaikean tai vaikean traumaattisen aivovamman, on alentunut kynnys sietää fyysistä rasitusta, mikä aiheuttaa ennenaikaista

väsymistä työssä tai päivittäisissä toiminnoissa. Tämä on yleinen ja pysyvä oire myös potilailla, joilla on lievä aivovamma. Saltin ym. (1968) sekä Greenleafin ja Kozlowskin (1982) tutkimuksissa raportoidaan siitä, kuinka aerobinen kunto ja koko kestävyyskapasiteetti voivat merkittävästi pienentyä useiden viikkojen fyysisen toimimattomuuden seurauksena. Hunterin ym. (1990) ja Bhambhanin ym. (2003) tutkimusten mukaan traumaattisen aivovamman saaneilla henkilöillä fyysisen kunnon taso on keskimäärin 60–70 % sukupuolelta ja iältä vastaavien terveiden henkilöiden tasosta. (Bhambhani 2005: 268.)

2.2.2 Psykkinen ja sosiaalinen toimintakyky

Psykkinen toimintakyky määritellään kyvyksi suoriutua älyllisistä ja muuta ponnisteluvaativista tehtävistä. Siinä painottuvat muun muassa yksilön voimavarat ja selviytyminen päivittäisen elämän vaatimuksista. Sosiaalinen toimintakyky on yksilön vuorovaikutusta muiden kanssa sekä yksilöllistä toimintaa yhteisöissä ja yhteiskunnassa. Toimintakyvyn arvioissa käytetään monia mittareita, sillä pelkkä sairaus ei riitä kuvaamaan mahdollista toimintakyvyn alenemista. (Kukkonen ym. (toim.) 2001: 47, 48.)

Aivovammoissa kognitiivinen toiminta hidastuu tai muuttuu. Puhuessaan kognitiivisesta toiminnasta Juhani Juntunen tarkoittaa sillä ajatteluun liittyvää aivojen tietojenkäsittelyä. (Juntunen 2008a: 7.) Aivojen muovautuvuus tarkoittaa hermosolujen muodostamisen hermoverkkojen kykyä järjestäytyä uudelleen tavalla, joka muuttaa niiden toimintaa. Aivotoiminnan ajatellaan pohjautuvan informaation tallennukseen ja muokkaukseen hermosoluyhteyksien muodostamisessa hermoverkoissa. Tästä syystä hermoverkkojen muovautuvuus on ratkaiseva ominaisuus kognitiivisessa toiminnassa. Muovautuvuus ei kuitenkaan yksin riitä toiminnan muuttumiseksi yksilön hyväksi, vaan muovautuvalle hermoverkolle täytyy näyttää, mitä sen pitäisi tehdä. Muovautuvuuden lisäksi tarvitaan opettavaa, ohjaavaa ja kuntouttavaa toimintaa tarjoamaan muovautuville hermoverkoille mallin siitä, mihin suuntaan niiden tulee muotoutua. Jotta syntyy uusia toimivia hermoverkkoja ja olemassa olevat muokkautuvat, niitä on opetettava aktiivisesti. (Castren 2008: 23, 29–30.)

Aivovammojen jälkitilan oireet painottuvat usein toiminnan ohjauksen ja käyttäytymisen häiriöihin. Tavallisimpia aivovammojen jälkitiloihin liittyviä neuropsykologisia ja neuropsykiatrisia oireita ovat muun muassa tarkkaavuuden säätelyn häiriöt, keskittymisvaikeudet, muistin ja oppimisen heikkeneminen, mielialan vaihtelut, impulsiivisuus,

ärsykeherkkyys, aloite- ja suunnittelukyvyyn heikentyminen sekä luonteenpiirteiden laistuminen tai korostuminen. (Käypä hoito. 2008.) Oireina voi esiintyä myös väsymystä ja rasituksensietokyvyyn heikentymistä, toiminnan ja ajattelun hitautta, sanojen löytämisen ja sanattoman viestinnän ymmärtämisen vaikeutta, oireiden tiedostamisen heikkoutta, arviointikyvyyn ja kriittisyyden heikentymistä sekä ajattelun konkreettisuutta (Juntunen 2008b: 97). Kognitiiviset muutokset, havaitsemisen häiriöt sekä kielellisten ja käsitteellisten toimintojen häiriöt ovat usein vaikeimpia vammaan liittyviä ongelmia (Immonen – Vapalahti 1999: 112).

2.3 Fysioterapia osana aivovammakuntoutujan kuntoutusta

Aivovammapotilaan kuntoutuksessa keskeistä on moniammatillinen osaaminen. Tarpeen mukaan kuntoutukseen osallistuvat neurologi, neuropsykologi, fysiatri, ortopedi, tai psykiatri. Neuropsykologin rooli on aivovammapotilaan kuntoutuksessa keskeinen. Lisäksi tarvitaan yleensä fysio-, toiminta- ja puheterapeutin sekä sosiaalityöntekijän osaamista. (Soinila ym. (toim.) 2007: 439–440.) Aivovammapotilaan hoidossa huomio kiinnitetään perinteisesti potilaan fyysisiin vammoihin sekä elintoimintojen turvaamiseen. Tästä johtuen vammasta aiheutuvat käyttäytymisneurologiset oireet jäävät usein vähemmälle huomiolle. Parhaimmillaan kuntouttavaa hoitotyötä toteutetaan jo akuuttivaiheesta alkaen huomioiden sekä potilaan fyysiset että käyttäytymisneurologiset oireet. (Forsbom – Kärki – Leppänen – Sairanen 2001: 51.) Neuropsykologinen kuntoutus on yleensä tarpeellista akuuttihoiton jälkeen, ja se kestää monesti niin kauan kuin paranemista tapahtuu (Juntunen 2008b: 97). Kuntoutuksessa on tärkeää myös työkyvyn ja sen haitta-asteen arviointi, mikä kuuluu yleensä moniammatilliselle työryhmälle (Immonen – Vapalahti 1999: 112).

Potilaan hoitopolku alkaa traumatologian tai kirurgian osastolta, josta siirrytään tarvittaessa hoitajaksoille paikallissairaalaan tai terveyskeskuksen vuodeosastolle. Laitoskuntoutusjaksot toteutuvat sairaalassa toteutuvien hoitajaksojen jälkeen. Aivovammapotilaan hoitoprosessia ohjaavat potilaan fyysinen tila sekä mahdollinen liikuntavamma. Liikuntavamma ohjaa kuntoutusta usein siten, että kuntoutus jatkuu keskeyttämättä. Pinnallisesti toipunut aivovammapotilas saattaa puolestaan jäädä pitkäksi aikaa ilman kuntoutustoimenpiteitä. (Forsbom ym. 2001: 51.)

Aivovammapotilaan kuntoutuminen on oppimista. Tämän vuoksi kyvyllä oppia ja omaksua sekä potilaan motivaatiolla on oleellinen merkitys kuntoutumisen onnistumiselle. Toimintakyvyn muutoksia on yleensä hankala itse tunnistaa. Yksi kuntoutuksen keskeinen tavoite onkin rakentaa potilaalle realistinen näkemys vammasta johtuvista oireista sekä niiden vaikutuksista toiminta- ja työkykyyn. Kuntoutushoidon alkaessa tavoitteena on ensisijaisesti pyrkiä palauttamaan ja aktivoimaan menetetyt toiminnot. Menetettyjä kykyjä korvaaviin menetelmiin ja toimenpiteisiin siirrytään, mikäli ensisijaisia toimintoja ei pystytä palauttamaan ja aktivoimaan. Korvaavia menetelmiä ja toimenpiteitä voivat olla muun muassa apuvälineet, erilaiset korvaavat kommunikaatiokeinot sekä sopeutumisvalmennus. (Soinila ym. (toim.) 2007: 439–441.)

Aivovammapotilaan fysioterapian menetelmät ovat samankaltaisia kuin muiden neurologisten sairauksien yhteydessä (Käypä hoito. 2008). Sodan jälkeen kehittyneet neuroterapiamenetelmät ovat tiedon muuttuessa saaneet rinnalleen oppimisen teorioihin perustuvia menetelmiä. Niissä mahdollistetaan kuntoutujan aktiivinen osallistuminen omaan kuntoutusprosessiinsa. Motorisen oppimisen ja neurotieteiden uusien tutkimusten sekä motorisen säätelyn teorioiden pohjalle on rakennettu tehtäväkeskeinen lähestymistapa. Siinä liikkeen säätely liitetään tavoitteelliseen toimintaan. Tämän takia harjoittelun on keskityttävä tehtäviin, jotka ovat oleellisia kuntoutujan arkielämässä. (Talvitie – Karppi – Mansikkamäki 2006: 356–363.) Fysioterapian tavoitteet ja keinot riippuvat vammaan liittyvien fyysisten oireiden laadusta ja vaikeusasteesta sekä kuntoutujan tajunnan tasosta ja yhteistyökyvystä. Myös mahdolliset vamman asettamat liikunnalliset rajoitteet ja muut fysioterapiaa vaativat vammat vaikuttavat fysioterapian toteutumiseen.

Arvioinnissa on hyvä käyttää apuna fyysisen toimintakyvyn arvioimiseen käytettäviä mittareita. Esimerkiksi FIM-asteikkoa (Functional Independence Measure) käytetään arvioitaessa kuntoutujan yleistä toimintakykyä. (Käypä hoito. 2008.) Jackson ym. (2001) ovat arvioineet tutkimuksen alussa osallistujien toimintaa ja toiminnanhäiriöitä seuraavilla mittauksilla: Motricity-indeksillä arvioitiin raajojen motorista toimintaa, Ashworthin spastisuus-asteikolla neljän eri lihasryhmän spastisuutta (kyynärpään ja lonkan fleksorit ja ekstensorit), Bergin tasapainotestillä tasapainoa, Rivermead Mobility-indeksillä (RMI) liikkuvuutta, Barthelin indeksillä vamman astetta ja FIM-asteikolla motorista ja kognitiivista toimintakykyä. (Jackson ym. 2001: 535, 537.) Batemanin ym. (2002) tutkimuksessa osallistujien kävelyä, motorista toimintaa ja spastisuutta arvioitiin

modifioidulla Ashwartin asteikolla, Bergin tasapainotestillä ja Rivermead Mobility indeksillä (RMI). Osallistujilta, jotka pystyivät kävelemään, kävelynopeutta mitattiin 10 metrin kävelytestillä sisätiloissa. Kykyä toimia itsenäisesti arvioitiin muun muassa Barthelin indeksillä ja FIM-mittarilla. (Bateman ym. 2001: 174, 176.)

Vamman akuuttivaiheessa toteutetaan asento- ja liikehoitoa tehohoidon alusta lähtien. Sen tavoitteena on ylläpitää liikkuvuutta, vähentää kohonnutta lihastonusta ja estää painehaavaumia. Mahdollisimman nopeasti elintoimintojen vakiinnuttua aloitetaan mobiilisointi istuma- ja seisomaharjoittelun avulla. Myöhemmässä vaiheessa fysioterapia painottuu yleensä tasapainon ja liikkeiden sujuvuuden harjoittamiseen. (Käypä hoito. 2008.) Kävelyn harjoittelu aloitetaan vasta, kun vammautunut on oppinut hallitsemaan tarpeeksi hyvin vartalonsa, jäsenensä sekä tasapainonsa. Mikäli pystyasennon saavuttaminen ei vammautumisen vuoksi onnistu, voidaan tavoitteeksi asettaa liikkuminen apuvälineen turvin. Vaikeasti vammautuneiden kuntoutuksessa käytetään seisomaelinettä ja kippiä, joilla pyritään muun muassa parantamaan seisoma-asentoa. Vaikeimmin vammautuneiden kohdalla kuntoutuksen tavoitteena voi olla kääntymisen oppiminen vuoteella, kyky nousta istuma-asentoon tai siirtyä vuoteesta pyörätuoliin. (Soinila ym. (toim.) 2007: 440.)

Fysioterapiassa tulee huomioida mahdolliset kognitiiviset häiriöt, joiden vuoksi oma-toiminen harjoittelu tai edes fyysisen toimintakyvyn ylläpitäminen eivät aina onnistu. Aivovammapotilaalle tyypillistä väsymystä korostaa heikko fyysinen kunto. Tällöin aerobista suorituskykyä lisätään portaittaisesti nousevalla harjoittelulla. Toiminnallisten harjoitteiden on todettu olevan tuloksekkaampia kuin teknisten harjoitteiden. (Käypä hoito. 2008.)

2.4 Kestävyysharjoittelu

Selviytyäkseen vaatimuksesta, joita supistuvilla lihaksilla on kestävyysharjoittelun aikana, suurien elinjärjestelmien on tuotettava riittävä määrä happea. Keuhkot ovat vastuussa hapen kuljettamisesta vereen. Sydän- ja verisuonielimistö on puolestaan vastuussa veren kuljettamisesta työskenteleville lihaksille. Nämä järjestelmät sovittavat tarkasti lisääntyntä aineenvaihdunnallista hapentarvetta. Keuhkot sekä sydän- ja verenkiertoelimistö työskentelevät yhdessä saavuttaakseen hapen ja hiilidioksidin tasapainon elimistössä. Keuhkojen tehtävänä on vaihtaa hengityskaasuja ilmakehän ja kehon lu-

kuisten kudosten välillä. Sydän- ja verenkiertoelimistön tehtävänä on tuoda riittävä määrä happea ja ravintoaineita kehoon sekä poistaa lämpöä ja jäteaineita. (Brown 2001: 149.)

Kestävyys määritellään elimistön kykyä vastustaa väsymystä fyysisen kuormituksen aikana. Siihen vaikuttavat etenkin hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto, lihasten aineenvaihdunta sekä hermoston toiminta. Kestävyys jaetaan peruskestävyyteen, vauhtikestävyyteen, maksimikestävyyteen ja nopeuskestävyyteen, joista aerobisen kestävyysden alle lukeutuvat perus-, vauhti- ja maksimikestävyys. (Keskinen – Häkkinen – Kallinen 2004: 51.) Aerobisella kunnolla tarkoitetaan kestävyyskuntoa, mikä kertoo hengitys- ja verenkiertoelimistön kyvystä kuljettaa happea ja energiaa pitkäkestoisen suorituksen aikana. Aerobisen harjoittelun myötä kehittyy yleinen kestävyys sekä sydän- ja hengityselimistön ja keuhkojen toiminta. (Nuori Suomi. 2008; Tohtori.fi. 2009b.)

Peruskestävyys on kestävyysden perusta. Sitä voidaan parantaa kevyellä ja pitkäkestoisella (30–240 min) harjoittelulla. Teho ei saa olla liian suuri, jotta harjoittelu pysyy peruskestävyyden alueella. (Nummela 1997: 183–184.) Peruskestävyyttä tulisi harjoittaa, koska se kehittää elimistön rakenteellisia ominaisuuksia, kuten hengitys- ja verenkiertoelimistöä ja rasva-aineenvaihduntaa. (Paunonen – Anttila 2007: 28). Kuntoilijan tulisi tehdä suurin osa harjoittelusta peruskestävyysalueella. Tämä luo kunnolle pohjan, joka mahdollistaa vauhtikestävyysharjoittelun. (Kotiranta – Serti – Schroderus 2007: 18.) Lähteestä riippuen terveen henkilön peruskestävyyden sykealue vaihtelee 40–50 prosentista 65–70 prosenttiin maksimisykkeestä (Nummela 1997: 183; Paunonen – Anttila 2007: 28). Maksimisykkeen arvioinnissa käytetään monia eri tapoja. Yleisin laskukaava on $220 - \text{ikä}$, toinen käytetty kaava on $210 - (\text{ikä} \times 0,65)$ (Kotiranta ym. 2007: 19). Harjoittelusykealue esimerkiksi kestävyysharjoittelulle voidaan laskea Karvosen kaavaa käyttämällä: $(\text{maksimisyke} - \text{leposyke}) \times \text{haluttu teho (\%)} + \text{leposyke}$ (Suomen Sydänliitto ry. 2008: 12).

Vauhtikestävyys kehittää elimistön suorituskykyä. Se on rasittava harjoitusmuoto, joka totuttaa elimistöä kestävämpään pitkäkestoista ja kovaa raskautta. Vauhtikestävyysharjoittelussa sykealue vaihtelee 65 prosentista 80–90 prosenttiin maksimisykkeestä. (Paunonen – Anttila 2007: 30; Nummela 1997: 183.) Tällä tehoalueella harjoiteltaessa harjoittelu totuttaa kehoa nopeampaan suoritukseen, parantaa kestävyyttä ja kasvattaa nopeutta. (Kotiranta ym. 2007: 18).

Maksimikestävyys kehittää vauhtikestävyyslailla elimistön suorituskykyä. Maksimikestävyyslailla lihaksiin alkaa kertyä enemmän maitohappoa, jolloin harjoittelu kehittää jonkin verran myös maitohapon sietokykyä. Maksimikestävyyslailla harjoiteltaessa pääasiallinen tavoite on hengitys- ja verenkiertoelimistön kapasiteetin ja maksimaalisen hapenottokyvyn parantuminen. Maksimikestävyyslailla harjoittelussa sykealue on välillä 80–100 % maksimisykkeestä. Liikuttaessa sykealueella 80–90 % maksimista harjoittelu muuttuu anaerobiseksi ja maitohappoa alkaa muodostua (anaerobinen kynnys). (Paunonen – Anttila 2007: 30; Nummela 1997: 183, 189.)

3 TYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Työn tavoitteena on koota tietoa aivovammakuntoutujan kestävyyslailla harjoittelusta ja auttaa edistämään aivovammakuntoutujan kestävyyslailla harjoittelun toteuttamista ja kestävyyslailla harjoittelun intensiteetin määrittämistä Käpylän kuntoutuskeskuksessa. Työssä on tarkoituksena tuoda esille tutkimustietoon, asiantuntijahaastatteluun sekä havainnointiin pohjautuen kestävyyslailla harjoittelun toteutumista aivovamman saaneen henkilön kuntoutuksessa. Tässä työssä etsitään vastauksia seuraaviin opinnäytetyön keskeisiin kysymyksiin:

- 1) Miten aivovammakuntoutujan kestävyyslailla harjoittelun intensiteetti on tutkimusten mukaan määritelty?
- 2) Miten aivovammakuntoutujan kestävyyslailla harjoittelu toteutui laitoskuntoutuslailla?

4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

4.1 Opinnäytetyön polku

Opinnäytetyöprosessi käynnistyi syksyllä 2008. Tällöin saatiin tietää, että Käpylän kuntoutuskeskuksella olisi kiinnostusta tehdä yhteistyötä fysioterapeuttiopiskelijoiden kanssa aivovauriokuntoutujien fysioterapiaan liittyen. Ideaan tartuttiin, sillä kiinnostusta oli etenkin neurologista fysioterapiaa kohtaan. Toimeksiantajiin oltiin syksyn aikana muuttamaan otteeseen sähköpostiyhteydessä ja heitä käytiin tapaamassa lokakuussa 2008.

Ensimmäisessä tapaamisessa aihe tarkentui aivovammakuntoutujan fyysiseksi harjoitteluksi, mutta ei vielä kestävyysharjoitteluksi. Joulukuussa 2008 aihe esiteltiin ensimmäisen kerran ideaseminaarissa.

Tammikuun 2009 alussa aloitettiin kirjallisuuden hankkiminen ja siihen tutustuminen. Metropolia ammattikorkeakoulun informaattikolle varattiin aika ja hänen kanssaan etsittiin tutkimusartikkeleita eri tietokannoista. Ensimmäisessä opinnäytetyön ohjauksessa vuoden 2009 alussa aihe konkretisoitui ja työn tekemiseen saatiin lisää välineitä ideoiden ja ohjeistuksen myötä. Tällöin alettiin kerätä teoriaa työlle sekä tehdä työsuunnitelmaa. Käpylän kuntoutuskeskuksessa käytiin tapaamassa yhteistyökumppaneita uudestaan helmikuussa 2009. Tapaamisessa sovittiin työn tarkemmasta sisällöstä ja aika-aulusta. Työsuunnitelma esitettiin maaliskuussa 2009 suunnitelmaseminaarissa. Maaliskuussa käytiin myös haastattelemassa Käpylän kuntoutuskeskuksen fysioterapeuttia aivovammapotilaan fysioterapiassa käytetyistä harjoittelumenetelmistä sekä aloitettiin tutkimusartikkeleiden tuloksiin perehtyminen.

Huhtikuussa 2009 toteutettiin opinnäytetyön käytännön osio Käpylän kuntoutuskeskuksessa työharjoittelujakson aikana. Huhtikuussa oli myös eettisen toimikunnan kokous, jossa käsiteltiin opinnäytetyön työsuunnitelma ja tutkimuslupahakemus. Tutkimuslupahakemusta ei hyväksytty ensimmäisellä kerralla ja suunnitelmaa jouduttiin tarkentamaan muutamaa otteeseen. Käpylän kuntoutuskeskuksessa tavattiin työharjoittelun aikana ylilääkäri, jolle esiteltiin työn lähtökohdat ja menetelmät. Mukana olivat myös opinnäytetyön ohjaajat, Käpylän kuntoutuskeskuksen fysioterapeutti sekä ylilääkärin sihteeri. Tutkimuslupa saatiin huhtikuun loppupuolella 2009. Yhteistyökumppania tavattiin yhteensä kolme kertaa talven 2008–kevään 2009 aikana. Kahdessa tapaamisessa olivat mukana myös opinnäytetyön ohjaajat. Tapaamiset olivat tärkeitä, sillä niissä muokkautui yhteistyön tuloksena opinnäytetyön aihe ja työn lopulliset raamit. Työ rajautui käsittämään vain aivovammakuntoutujien kestävyysharjoittelua. Yhteisten neuvottelujen tuloksena syntyi aihe, joka palvelee sekä työelämän tarpeita että täyttää ammattikorkeakoulun opinnäytetyölle asettamat kriteerit.

Kesällä opinnäytetyötä tehtiin melko vähän, sillä töiden vuoksi yhteistä aikaa työn tekemiselle oli vaikea löytää. Kesällä työskentely painottui käytännön osion tulosten avaamiseen. Tämän lisäksi suunniteltiin, miten opinnäytetyön tekemisessä syksyllä ede-

tään. Kesän aikana opinnäytetyön ohjaajat vaihtuivat heidän siirtyessään muihin tehtäviin. Alkusyksystä 2009 työskentely keskittyi tulosten avaamiseen ja niistä työhön kirjaamiseen. Tällöin työskenneltiin sekä yhdessä että erikseen. Kesän ja syksyn 2009 aikana yhteydenpito yhteistyötahoon Käpylän kuntoutuskeskukseen tapahtui sähköpostitse. Toimeksiantajaa ei ollut tarpeellista tavata, sillä tiedettiin, miten tullaan etenemään. Loppusyksystä 2009 työn rakenne muokattiin lopulliseen muotoonsa ja teksti hiottiin valmiiksi. Työ esitettiin koululla sekä käytiin julkistamassa Käpylän kuntoutuskeskuksessa marraskuussa 2009.

4.2 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön tavoitteena on koota tietoa aivovammakuntoutujan kestävyysharjoittelusta. Tavoitteen ollessa esimerkiksi tiedon lisääminen aiheesta, aineistoa voidaan koota muun muassa haastattelemalla asiantuntijoita sekä keräämällä tietoa aiemmista tutkimusraporteista ja ammattilehdistä (Hakala 2004: 114). Opinnäytetyöhön sisältyy tutkimusartikkeleihin pohjautuva kirjallisuuskatsaus sekä Käpylän kuntoutuskeskuksessa keväällä 2009 työharjoittelujakson aikana toteutunut käytännön osio. Työssä käytettäviä tiedonkeruumenetelmiä ovat asiantuntijan haastattelu, kirjallisuuteen ja tutkimustietoon perehtyminen sekä havainnointi ja kokemusten kerääminen Käpylän kuntoutuskeskuksessa.

4.2.1 Tutkimusartikkeleihin pohjautuva kirjallisuuskatsaus

Työn taustaksi fysioterapiaan ja kuntoutukseen liittyvästä kirjallisuudesta ja tutkimuksista kerättiin tietoa aivovammasta ja siihen liittyvistä toimintakyvyn häiriöistä. Tutkimusartikkeleista kerättiin tietoa aivovammapotilaiden kuntoutuksessa käytettävistä kestävyysharjoittelumuodoista sekä kestävyysharjoittelun intensiteetistä. Tutkimusartikkelien avulla selvitettiin, millaisella intensiteetillä harjoittelua kyseisten kuntoutujien kohdalla toteutetaan kestävyysparantumiseksi. Tässä työssä kirjallisuuskatsaus tarkoittaa sitä, että työhön on kerätty niitä tutkimuksia, jotka vastaavat parhaiten opinnäytetyön ensimmäiseen tutkimuskysymykseen. Tutkimuksia on kerätty niistä tietokannoista, joihin on ollut mahdollisuus päästä. Nämä olivat tutkimusten valintakriteerejä. Suomen- ja englanninkielisiä tutkimuksia etsittiin vuosilta 2000–2009 tietokannoista CINAHL, PeDro, PubMed ja Cochrane. Tiedon hankinnassa käytettiin muun muassa seura-

via hakusanoja yhdistettynä sanoihin traumatic brain injury tai brain injury: training, aerobic exercise, circuit training, physiotherapy, cardiorespiratory, neurological injury, physical fitness ja rehabilitation. Tutkimuksia etsittiin myös suomenkielisistä tietokannoista Helka, Nelli ja MetCat vastaavanlaisilla suomenkielisillä hakusanoilla. Työn kannalta oleellisia tutkimuksia ei kuitenkaan löytynyt suomenkielisistä tietokannoista.

4.2.2 Kestävyysharjoitteluun perehtyminen käytännössä

Kahden kuntoutujan harjoittelu toteutui Käpylän kuntoutuskeskuksessa neurologisen fysioterapian työharjoittelun aikana 14.4.–22.5.2009, jolloin havainnoitiin kuntoutujien harjoittelua. Havainnointi oli sekä omakohtaisiin että kuntoutujien kokemuksiin perustuvaa ja siitä tehtiin työhön kirjalliset kuvaukset. Havainnointi voi tapahtua Hirsjärven ym. (2005) mukaan osallistuvalla havainnoinnilla tai tarkkailemalla ihmisten toimintaa jossakin tilanteessa. Kuntoutujien harjoittelun havainnoinnissa on käytetty osallistuvaa havainnointia. Siinä tehdään havaintoja tutkittavista ilmiöistä vuorovaikutuksessa tutkittavan kanssa. (Vilkkä 2005: 119–120.)

Työhön oli tärkeää saada tietoa kuntoutujien sykkeestä, jaksamisesta sekä harjoittelun soveltuvuudesta, jotta saatiin näkökulma kestävyysharjoittelun toteutumisesta käytännössä. Harjoittelun aikana seurattiin, kuinka hyvin kuntoutujat pääsivät tutkimuksissa määriteltyihin kestävyysharjoittelun sykerajoihin. Borgin asteikkoa (ks. liite 1) käytettiin subjektiivisten kokemusten keräämisessä ja Polar-sykemittaria sykkeiden seurannassa. Työssä kerrotaan, miten harjoittelu toteutui ja millaisia olivat omat havaintomme.

Käytännön osion tueksi haastateltiin Käpylän kuntoutuskeskuksen pitkäaikaista ja kokenutta fysioterapeuttia Kirsi Säynevirtaa. Häneltä pyrittiin saamaan tietoa aivovammapotilaiden kuntoutuksesta sekä kestävyysharjoittelusta, joita Käpylän kuntoutuskeskuksessa toteutetaan. Haastattelu videoitiin videokameralla, josta se purettiin tekstiksi. Avoimet kysymykset olivat valmiiksi laadittuja, ja haastattelussa annettiin kysymysten ohella tilaa myös vapaalle keskustelulle. Teemahaastattelun periaatteiden mukaisesti tutkimusongelmaan liittyen poimittiin keskeiset aiheet, joita haastattelussa oli välttämättömyyksiä käsitellä (Vilkkä 2005: 101). Näin saatiin tietoa aivovammakuntoutujan fysioterapiasta ja fyysisestä harjoittelusta Käpylän kuntoutuskeskuksessa. Teemahaastattelu on ehkä yleisimmin käytetty muoto tutkimushaastattelusta (Vilkkä 2005: 101).

Opinnäytetyön käytännön osion toteuttamiseen osallistui kaksi kriteerit täyttävää traumaattisen aivovamman saanutta henkilöä, jotka olivat Käpylän kuntoutuskeskuksessa laitoskuntoutusjaksolla. Opinnäytetyöhön valittujen kuntoutujien sisäänottokriteerit olivat seuraavat:

- Kuntoutujien vammautumisesta oli kulunut vähintään kolme kuukautta.
- Kuntoutujilla ei saanut olla fyysistä harjoittelua estävää muuta sairautta tai vammaa.
- Lääkäri tutki jokaisen opinnäytetyöhön osallistuvan kuntoutujan ja antoi luvan harjoittelulle.
- Opinnäytetyöhön osallistuvilla kuntoutujilla oli liikkumisen ongelmia.
- Kuntoutujan oli kyettävä kävelemään vähintään 10 metriä varmistettuna ja/tai kevyellä ohjauksella.

Kuntoutuja sai olla perusjaksolla tai jatkokuntoutusjaksolla. Mikäli lääkäri olisi kieltänyt fyysisen harjoittelun, kuntoutujan olisi pitänyt jäädä harjoittelusta pois. Kuntoutujalla oli halutessaan lupa keskeyttää harjoittelu. Tähän työhön osallistuneiden kuntoutujien toimintakyvyn arvioinnissa käytettiin niitä fyysisen toimintakyvyn osa-alueiden kehittymisen mittaamiseen tarkoitettuja mittareita, joita Käpylän kuntoutuskeskuksessa tavallisestikin käytetään. Käpylän kuntoutuskeskuksen fysioterapeutti teki normaalit perusliikkumiseen liittyvät tutkimukset sekä kuntoutusjakson alussa että lopussa. Testit olivat 6 minuutin kävelytesti, kävelyanalyysi Gaitritella, alaraajojen manuaalinen lihastestaus sekä Bergin tasapainotesti. Mittausten tuloksia ei käytetty opinnäytetyössä.

4.3 Työhön liittyvät sopimukset

Käpylän kuntoutuskeskuksen eettiseltä toimikunnalta tarvittiin tutkimuslupa opinnäytetyön toteuttamiselle. Tutkimusluvalla sitouduttiin noudattamaan ohjeita tutkimustyön tekemisestä Invalidiliiton Käpylän kuntoutuskeskuksessa. Käpylän kuntoutuskeskuksella oli sopimuslomake, jolla kuntoutujat ja opinnäytetyön tekijät antoivat suostumuksensa opinnäytetyöhön osallistumiseen. Opinnäytetyötä varten tehtiin myös oma lomake, jossa opinnäytetyöhön osallistuville kuntoutujille kerrottiin käytännön harjoittelusta ja opinnäytetyön senhetkisistä tavoitteista (ks. liite 2). Opinnäytetyöhön liittyvä vakiosopimus allekirjoitettiin koulun ja toimeksiantajan kanssa. Työssä ei käytetty kuntoutujien nimiä tai henkilötietoja, vaan kaikki tiedot käsiteltiin anonymisti. Opinnäytetyön teki-

jöillä on kuntoutujien tiedoista vaitiolo-velvollisuus. Kaikki opinnäytetyötä varten kerätyt tiedot kuntoutujista hävitettiin työn valmistuttua.

5 KESTÄVYYSHARJOITTELU TUTKIMUSARTIKKELEISSA

Kestävyysharjoittelun tutkimusartikkeleiden tuloksista on tehty selvyden vuoksi kaksi erillistä taulukkoa. Ensimmäinen on Cochranen tutkimuskatsauksesta (ks. liite 3) ja toinen yksittäisistä tutkimusartikkeleista (ks. liite 4). Tutkimuskatsaus ja yksittäiset tutkimukset vastasivat eri tutkimuskysymyksiin. Cochranen tutkimuskatsauksen artikkelit oli arvioitu kriittisesti, ja ne olivat luotettavuudeltaan parempia kuin yksittäiset tutkimukset. Tämän vuoksi tutkimukset esitetään kahdessa eri taulukossa. Taulukot ovat liitteenä ja avaamme niiden tulokset tarkemmin tässä kappaleessa. Tutkimuksia on yhteensä kymmenen, joista kuusi on Cochranen tutkimuskatsauksesta ja neljä erillisiä tutkimuksia.

5.1 Aivovammakuntoutujan kestävyysharjoittelun intensiteetti tutkimuskatsauksessa

Tutkimustaulukko 1 (ks. liite 3) on tiivistys Cochranen tutkimuskatsauksesta Fitness training for cardiorespiratory conditioning after traumatic brain injury. Tutkimuskatsauksen päätarkoituksena oli arvioida, parantaako kuntoharjoittelu traumaattisten aivovammakuntoutujien sydän- ja hengityselimistön kuntoa. Tutkimuksia etsittiin kymmenestä sähköisestä tietokannasta, joita olivat Cochrane Injuries Group Trials Register, Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), EMBASE, PubMed (MEDLINE), CINAHL, AMED, SPORTDiscus, PsycINFO, PeDro ja PsycBITE, sekä kahdesta kliinisten kokeiden rekisteristä, joita olivat TrialsCentral ja Current Controlled Trials. Viimeisin etsintä tehtiin elokuussa 2007. Tutkimuskatsaukseen valittiin satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia, joissa oli aivovammakuntoutujia. Niissä verrattiin sydän- ja hengityselimistön kunnon harjoittamista sisältävää harjoitteluohjelmaa tavanomaiseen hoitoon, ei harjoittelua sisältävään interventioon tai siihen, ettei interventiota ollut lainkaan. Katsaukseen otettiin mukaan kuusi tutkimusta, joissa oli yhteensä 303 osallistujaa. Tutkimukset oli tehty Yhdysvalloissa, Isossa-Britanniassa ja Kanadassa. Osallistujat olivat keskimäärin hieman yli 30-vuotiaita miehiä, jotka olivat saaneet vakavan aivovamman. (Hassett – Moseley – Tate – Harmer 2008: 1–2, 8–9.)

Kahdessa taulukossa esitetyistä tutkimuksista (Bateman 2001; Laskin 2001) on käytetty sekaryhmiä, joissa on ollut aivovammapotilaiden lisäksi myös muita vamma-/sairausryhmiä. Tulokset näistä tutkimuksista on kerätty tutkimuskatsaukseen vain aivovammapotilaiden osalta. Lisäksi kahdessa tutkimuksessa (McMillan 2002; Salazar 2000) pääfokuksena oli kognitiivinen harjoittelu, ja kuntoharjoittelu oli joko osana kokeellista interventiota tai sitä toteutettiin kontrolliryhmässä. (Hassett ym. 2008: 9, 22, 25.)

Tutkimusten kirjavuuden ja lukuisten yksittäisten tutkimustulosten vuoksi päätelmiä on tehty vain yksittäisten tutkimustulosten pohjalta. Tämän vuoksi katsauksessa oli vaikea tehdä tarkkoja päätelmiä siitä, kuinka tehokasta sydän- ja hengityselimistön kunnan harjoittaminen on aivovammakuntoutujilla. Kolmessa kuudesta tutkimuksesta havaittiin epäsuorasti muutoksia sydän- ja hengityselimistön kunnossa harjoittelun jälkeen. Sydän- ja hengityselimistön kunto parani harjoittelun jälkeen yhdessä tutkimuksessa, kun taas kahdessa tutkimuksessa ei havaittu merkittävää parannusta. Tutkimuskatsauksen mukaan ei ole riittävästi näyttöä, jotta voitaisiin tehdä ehdottomia johtopäätöksiä kuntoharjoittelun vaikutuksista sydän- ja hengityselimistön kuntoon. Vaikka se vaikuttaa olevan turvallinen ja hyväksytty interventio aivovammakuntoutujille, tarvitaan hyvin suunniteltuja tutkimuksia määrittelemään tutkimustulosten vaikutuksia. (Hassett ym. 2008: 2.)

5.1.1 Kestävyyttä parantava harjoitusohjelma polkupyöräergometrillä

Batemanin ym. (2001) tutkimuksessa osallistujat satunnaistettiin kahteen ryhmään, jotka osallistuivat tavanomaiseen yksilöllisesti suunniteltuun terapiaohjelmaan. Tämän lisäksi molemmat ryhmät harjoittelivat 3 x 30 minuuttia viikossa 12 viikon ajan. Koe-ryhmä osallistui sairaalassa yksilölliseen sydän- ja hengityselimistön kuntoa parantavaan ohjelmaan polkupyöräergometrillä. Harjoittelua valvoi fysioterapeutti. Harjoittelu tapahtui 60–80 %:lla iälle arvioidusta maksimisykkeestä, joka on laskettu tutkimuksessa käyttäen laskukaavaa $210 - (0,65 \times \text{ikä})$. Syke pysyi 60–80 %:in sykealueella keskimäärin 66 % harjoitteluajasta. Harjoittelu oli progressiivista osallistujan sietokyvyn mukaan, kunnes hän kykeni polkemaan 30 minuuttia. Kontrolliryhmä suoritti sairaalassa rentoutusterapiaohjelmaa. Sydän- ja hengityselimistön kuntoa mitattiin submaksimaalisella

nousevalla polkupyöraergometritestillä. Testi keskeytettiin, jos osallistuja saavutti 80% iälle arvioidusta maksimisykkeestä ($210 - 0,65 \times \text{ikä}$). Tutkimuksessa oli sekaryhmä, mutta tulokset kerättiin vain aivovammapotilaiden osalta. Heitä oli tutkimuksessa 47. Tutkimuksen mukaan kuntoharjoittelulla ei ollut vaikutusta sydän- ja hengityselimistön kuntoon. Tutkimuksen luotettavuus PeDron luotettavuusasteikolla mitattuna oli 8/10. Tutkimuksessa pysyi loppuun 42/47 osallistujasta. (Hassett ym. 2008: 1–28.)

5.1.2 Kestävyys- ja voimaharjoittelu uintiryhmässä

Driverin ym. (2004) sekä Driverin ym. (2006) tutkimuksissa osallistujat satunnaistettiin koe- ja kontrolliryhmiin. Kummatkin ryhmät harjoittelivat 3 x 60 minuuttia viikossa 8 viikon ajan polikliinisesti. Koeryhmä osallistui yksilöllisesti ohjattuun uintiryhmään, jossa harjoitettiin sydän- ja hengityselimistön kuntoa ja tehtiin vastustettuja harjoituksia vedessä. Harjoittelun intensiteetti oli 50 %:sta 70 %:iin maksimisykkeestä, joka oli laskettu näissä tutkimuksissa Karvosen kaavaa käyttäen. Kontrolliryhmä osallistui ammatilliseen kuntoutusryhmään. Sydän- ja hengityselimistön kuntoa mitattiin submaksimaalisella polkupyöraergometritestillä. Osallistuja keskeytettiin, jos hän saavutti 75% iälle arvioidusta maksimisykkeestä. Driverin ym. (2004) tutkimuksessa sydän- ja hengityselimistön kunto parani heti intervention jälkeen. Tutkimuksessa oli 16 osallistujaa, jotka kaikki pysyivät tutkimuksessa loppuun asti. Tutkimuksen luotettavuus oli PeDron luotettavuusasteikolla mitattuna 6/10. Driverin ym. (2006) tutkimuksessa osallistujia oli 18, jotka kaikki pysyivät tutkimuksessa loppuun asti. Tutkimuksen luotettavuus oli PeDron luotettavuusasteikolla mitattuna 5/10. (Hassett ym. 2008: 1–28.)

5.1.3 Kestävyys- ja voimaharjoittelun toteuttaminen

Laskinin (2001) alkuperäisessä tutkimuksessa oli 37 osallistujaa, jotka satunnaistettiin neljään ryhmään. Tutkimuskatsausta varten tiedot kerättiin kuitenkin vain seitsemän aivovammakuntoutujan osalta. Heidän tuloksensa yhdistettiin tutkimuskatsauksessa kahteen ryhmään – koe- ja kontrolliryhmään. Koeryhmä suoritti 12 viikon valvotun yksilöllisen ohjelman kuntoutuskeskuksessa. Osa heistä polki kolme kertaa viikossa polkupyörällä tai käsiergometrillä – kaksi kertaa viikossa jatkuvana ja kerran viikossa intervallityyppisesti. Jatkuva polkeminen oli progressiivisesti etenevää polkemisen kestä-

essä ensimmäisellä viikolla 15 minuuttia ja 12. viikolla 29 minuuttia. Myös intervalliharjoittelu eteni progressiivisesti. (Hassett ym. 2008: 1–28.)

Osa koeryhmästä harjoitteli viisi kertaa viikossa – puolet ajasta voimaharjoittelua ja puolet kestävyysharjoittelua. Kestävyysharjoittelussa käytettiin samaa harjoitteluprotokollaa kuin niillä, jotka harjoittelivat koeryhmässä polkupyörä- tai käsiergometrillä. Voimaharjoittelu sisälsi kahdeksan eri liikettä, joiden vastukset määriteltiin yhden toiston maksimilla. Toistoja tehtiin 2–10 ja sarjoja 3–6. Kontrolliryhmää pyydettiin jatkamaan senhetkistä harjoitteluaan kuntoa ylläpitävällä tasolla. Sydän- ja hengityselimistön kuntoa mitattiin polkupyörä- tai käsiergometritestillä, jossa osallistujaa pyydettiin polkemaan uupumukseen asti. Mittauksista saatiin tehon tuoton huippuarvot. Tutkimuksen mukaan kuntoharjoittelulla ei ollut vaikutusta sydän- ja hengityselimistön kuntoon. Kaikki osallistujat pysyivät tutkimuksessa loppuun asti, ja tutkimuksen luotettavuus oli PeDron luotettavuusasteikolla mitattuna 5/10. (Hassett ym. 2008: 1–28.)

5.1.4 Kotiharjoitteluohjelman toteuttaminen

McMillanin ym. (2002) tutkimuksessa pääfokuksena oli kognitiivinen harjoittelu. Osallistujat satunnaistettiin alkuperäisessä tutkimuksessa kolmeen ryhmään, mutta katsausta varten verrattiin vain fyysistä harjoittelua saanutta ryhmää ja ryhmää, jossa ei ollut lainkaan interventiota (kontrolliryhmä). Koeryhmä harjoitteli neljän viikon aikana 5 x 45 minuuttia valvotusti ja heidän odotettiin jatkavan terapiaa 15 kertaa itsenäisesti äänitalenne apunaan. Interventio oli kotiharjoitteluohjelma, joka perustui sydän- ja hengityselimistön kuntoa parantavien harjoitteiden periaatteisiin ja sisälsi tavallisia kuntoharjoitteita ilman harjoitteluvälineitä. Harjoittelulle ei määritetty intensiteettiä. Kontrolliryhmällä ei ollut lainkaan interventiota. Yhteensä tutkimuksessa pysyi 73/95 osallistujasta. Tutkimuksen luotettavuus oli PeDron luotettavuusasteikolla mitattuna 7/10. (Hassett ym. 2008: 1–28.)

5.1.5 Arkipäivän toimintoihin valmistava kognitiivinen ja kuntoharjoittelu

Salazarin ym. (2000) tutkimuksessa pääfokuksena oli kognitiivinen harjoittelu. Osallistujat satunnaistettiin kahteen ryhmään. He osallistuivat kahdeksan viikon ohjelmaan, jota seurasi kuuden kuukauden työhönpaluukokeilu. Koeryhmä osallistui sairaalassa toteutettuun, 5 x viikossa 60 minuuttia kestävään kuntoryhmään, jonka tarkoituksena oli

parantumista aerobisen harjoittelun tai kiertoarjoittelun myötä. Tämän tutkimuksen tulokset osoittavat myös merkittävää parantumista huipputehontuotossa ja -hapenottokyvyssä liittymättä sykkeen nousuun. Tämä tarkoittaa parantunutta sydän- ja hengityselimistön kuntoa aivovammakuntoutujilla. Jotta sydän- ja hengityselimistön kunnossa tapahtuu edistystä, tarvitaan enemmän kuin kuusi viikkoa kiertoarjoittelua. Tutkimuksesta selvisi, että 12–14 viikon kiertoarjoitteluohjelman myötä tapahtui merkittävää kehitystä harjoitteluajassa, voimantuotossa, absoluuttisessa ja suhteellisessa hapenkulutuksessa, sykkeessä, happipulssissa sekä minuuttiventilaatiossa. Tutkimuksessa pysyi loppuun asti 14/26 osallistujasta. (Bhambhani ym. 2005: 268–276.)

5.2.2 Kestävyysharjoittelun soveltuvuus kuntoutuksen varhaisessa vaiheessa

Jackson ym. (2001) tutkivat, voivatko aivovamman saaneet osallistua aerobiseen harjoitteluun pian vammautumisen jälkeen. Tutkimuksessa on verrattu aerobista ja rentoutusharjoittelua, mutta tutkimusartikkelissa raportoidaan ainoastaan niiden osallistujien suorituskyvystä, jotka osallistuivat aerobiseen harjoitteluun. Osallistujat osallistuivat aerobisen harjoittelun lisäksi normaaliin kuntoutusohjelmaan. Ensimmäisellä harjoittelukerralla aerobiseen harjoitteluryhmään satunnaistetut osallistujat suorittivat submaksimaalisen harjoittelutestin, jonka avulla arvioitiin osallistujien kykyä polkea polkupyöräergometrillä. (Jackson 2001: 535–544.)

Aerobiseen harjoitteluryhmään satunnaistetuilla osallistujilla oli tavoitteena suorittaa 30 minuuttia aktiivisesti vastustettua harjoittelua 60–80 %:lla iälle arvioidusta maksimisykkeestä. Harjoittelu toteutettiin polkemalla polkupyörällä kolmesti viikossa 12 viikon ajan. Osallistujat suorittivat yhteensä 24–36 harjoittelukertaa 12 viikon aikana. Maksimisyke laskettiin tutkimuksessa laskukaavalla $220 - (0,65 \times \text{ikä})$. Koska ei ollut realistista olettaa vakavasti vammautuneiden henkilöiden saavuttavan kyseistä harjoittelun kestoa tai intensiteettiä saman tien, harjoittelu eteni progressiivisesti. (Jackson 2001: 535–544.)

Suorituskykyä mitattiin tutkimuksessa 1) sillä, kuinka monella harjoittelukerralla osallistuja saavutti pyöräillessä 30 minuuttia, 2) keskimääräisellä harjoitteluajalla kullakin harjoittelukerralla sekä 3) keskimääräisellä ajalla, jonka osallistuja polki 60 %:lla iälle arvioidusta maksimisykkeestä (laskettiin 24 kerralta). Vain 55/90 aerobiseen harjoittelu-

ryhmään satunnaistetuista osallistujista suoritti harjoittelun loppuun asti (24 harjoittelukertaa). Tutkimuksen tulokset raportoitiin tutkimusartikkelissa niistä 55 osallistujasta, jotka suorittivat harjoittelun loppuun asti. Henkilöt, jotka vetäytyivät tutkimuksesta ennen sen päättymistä, olivat selvästi parempikuntoisia kuin tutkimuksen loppuun suorittaneet 55 henkilöä. (Jackson 2001: 535–544.)

Tutkimuksen johtopäätös on, että aivovamman saaneet henkilöt, joilla on vaihtelevia vammoja, on riittävän hyvä suorituskyky, jotta he voivat osallistua harjoitteluohjelmaan kuntoutusyksikössä varhain vammautumisen jälkeen. Joillakin saattaa kuitenkin mennä enemmän aikaa, jotta he saavuttavat aerobiselle harjoittelulle sopivan intensiteetin. 80 % osallistujista harjoitteli keskimäärin 20 minuuttia kullakin harjoittelukerralla. 32 % osallistujista pyöräili normaalille väestölle lasketulla aerobisella tasolla keskimäärin vähintään 20 minuuttia yhdellä harjoittelukerralla. Aerobiseen harjoitteluryhmään osallistuneiden henkilöiden pyöräilyaika vaihteli 8,2:sta 30 minuuttiin. (Jackson 2001: 535–544.)

5.2.3 Aerobisen kapasiteetin mittaamisen luotettavuus

Bhambhani ym. (2003) tutkivat, kuinka luotettavaa on aivovammapotilaiden fysiologisten reaktioiden, kuten absoluuttisen ja suhteellisen hapenottokyvyn sekä sydämen sykkeen mittaaminen tutkimuksessa tehtyjen testien aikana. Tutkimuksessa oli 36 sairaalapotilasta. Osallistujat suorittivat nousevan polkupyöräergometritestin uupumukseen asti kahtena eri kertana viikon aikana. Testit olivat kummallakin kerralla samanlaiset. Kaikki jatkoivat kummallakin testikerralla polkemista uupumukseen asti, eikä kenellekään tullut oireita, jotka olisivat vaatineet testin keskeyttämistä. (Bhambhani 2003: 1629–1636.)

Osallistujilta mitattiin tehon tuoton huippuarvot sekä sydän- ja hengityselimistön reaktiot. Osallistujien välisissä huippureaktioissa oli huomattavaa vaihtelua kummallakin testikerralla. Heidän huippuhapenottokykynsä keskiarvo oli 65 % terveille henkilöille arvioituista arvoista. Nämä potilaat saavuttivat vain 74 % iälle arvioidusta maksimisykkeestä kahdella testikerralla, joten voidaan olettaa, että pääsyy testin päättämiseksi oli alaraajojen väsymys tai heikentynyt motivaatio maksimaaliseen suoritukseen. (Bhambhani 2003: 1629–1636.)

Tulokset tukevat aiemmista tutkimuksista saatuja tuloksia siinä, että huippuharjoittelukapasiteetti ja sydän- ja hengityselimistön kunto on aivovammapotilailla huomattavasti alhaisempi kuin terveillä samanikäisillä ja samaa sukupuolta olevilla. Sydän- ja hengityselimistön reaktioiden luotettavuus ilman kehon painoa tehtävissä harjoitteissa oli aivovammapotilailla korkea kontrolloiduissa laboratorio-olosuhteissa. Sekä huippuharjoittelukykyä (VO₂) että maksimisykettä voidaan siis mitata luotettavasti tällä kohderyhmällä. Näin ollen heille voidaan tehdä täsmällisiä aerobisia harjoitteluohjelmia. Lisäksi harjoittelun aiheuttamia muutoksia heidän sydän- ja hengityselimistön kunnossaan voidaan arvioida luotettavasti. (Bhambhani 2003: 1629–1636.)

5.2.4 Aerobisen kapasiteetin arvioiminen kävelymattotestillä

Mossberg ym. (2007) vertasivat tutkimuksessaan aivovammasta toipuvien henkilöiden aerobista kapasiteettia iältä ja sukupuolelta vastaavien terveiden, vähän liikkuvien henkilöiden aerobiseen kapasiteettiin. Osallistujat suorittivat nousujohteisen maksimaalisen kävelymattotestin uupumukseen asti. Testin aikana mitattiin minuutin välein aerobisen kapasiteetin muuttujia, muun muassa sykettä, minuuttiventilaatiota, hapenkulutusta ja hiilidioksidin tuottoa. Heidän täytyi pystyä kävelemään itsenäisesti kävelymatolla vähintään nopeudella 5,3 kilometriä tunnissa. Osallistujat olivat akuutin vaiheen jälkeisessä kuntoutuksessa. (Mossberg ym. 2007: 315–320.)

Kaikki osallistujat suorittivat nousujohteisen maksimaalisen kävelymattotestin, joka oli modifioitu kyseiselle kohderyhmälle. Testi alkoi kahden minuutin lämmittelyllä, jonka aikana kävelynopeus nostettiin asteittain 5,3 kilometriin tunnissa. Testin aikana nopeutta nostettiin joka toinen minuutti 2 % ylöspäin. Osallistujia kannustettiin yrittämään parhaansa. Testi lopetettiin, mikäli osallistuja pyysi lopettamaan testin, jos käveleminen ei ollut enää turvallista tai mikäli osallistujat saavuttivat muun muassa 90 % iälle arvioidusta maksimisykkeestä. (Mossberg ym. 2007: 315–320.)

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että aerobinen kunto on selvästi rajoittunut kuntoutujilla, jotka toipuvat aivovammasta ja joilla on vähän tai ei juuri lainkaan fyysisiä vammoja. Tulokset osoittavat myös, että henkilöillä, jotka toipuvat aivovammasta, on rajoituksia sydän- ja hengityselimistössä kestävyyttä vaativissa toiminnoissa. Tutkimus osoittaa, että kaikki terveet osallistujat pääsivät 90 %:iin iälle arvioidusta maksimisykkeestä, mutta aivovammasta toipuvista vain 8/13 osallistujasta saavutti tämän syketason. Kuusi

minuuttia testin aloittamisen jälkeen terveiden osallistujien huomattiin tuottavan enemmän happea suuremman työmäärän ja suuremman aerobisen kapasiteetin ansiosta. GCS-pisteillä ja hapenkulutuksella tai maksimisykkeellä ei ollut korrelaatiota. Iällä ja aerobisella kapasiteetilla puolestaan oli merkitystä henkilöillä, jotka olivat toipumassa aivovammasta. (Mossberg ym. 2007: 315–320.)

5.3 Yhteenveto tutkimusartikkeleiden kestävyysharjoittelusta

Cochranen tutkimuskatsauksessa arvioitiin, parantaako kuntoharjoittelu aivovammakuntoutujien sydän- ja hengityselimistön kuntoa. Katsauksen tuloksissa ilmenee, että kolmessa kuudesta tutkimuksesta havaittiin epäsuorasti muutoksia sydän- ja hengityselimistön kunnossa harjoittelun jälkeen. Yhdessä tutkimuksessa sydän- ja hengityselimistön kunto parani, kun taas kahdessa tutkimuksessa ei havaittu merkittävää parannusta. Harjoittelulle sykkeen mukaan määritetty intensiteetti vaihteli tutkimuskatsauksessa 50–60 %:sta 70–80 %:iin iälle arvioidusta maksimisykkeestä. Kahdessa tutkimuksessa ei ollut määritelty sykkeisiin pohjautuvaa harjoittelun intensiteettiä, vaan osallistujat harjoittelivat omaan tahtiin. Yhden harjoittelukerran kesto vaihteli katsauksen tutkimuksissa 15–60 minuutin välillä. Harjoittelua toteutettiin 3–5 kertaa viikossa. Tutkimuksiin osallistuneet harjoittelivat joko polkupyöräergometrillä (tai käsiergometrillä), osallistuivat kuntoryhmään, tekivät kuntoharjoitteita ilman välineitä tai osallistuivat vesiryhmään (uinti ja vesivoimistelu).

Yksittäisissä tutkimusartikkeleissa etsittiin vastauksia eri kysymyksiin. Kahdessa tutkimuksessa menetelmänä oli kestävyysharjoittelun toteuttaminen. Harjoittelua toteutettiin kiertoarjoitteluna, joka sisälsi aerobista harjoittelua – muun muassa pyöräily, kävely tai juoksumatto – tai vastustettuna polkupyöräergometriharjoitteluna. Harjoittelulle sykkeen mukaan määritetty intensiteetti vaihteli 60–80 % iälle arvioidusta maksimisykkeestä. Yhden harjoittelukerran kesto vaihteli 30:n ja 60 minuutin välillä. Harjoittelua toteutettiin kummassakin tutkimuksessa kolmesti viikossa. Toisen tutkimuksen mukaan tarvitaan enemmän kuin kuusi viikkoa kiertoarjoittelua, jotta sydän- ja hengityselimistön kunnossa tapahtuu edistystä. Tutkimuksen mukaan 12–14 viikon kiertoarjoittelun myötä sydän- ja hengityselimistön kunto parani. Toisessa tutkimuksessa todettiin, että aivovamman saaneet henkilöt voivat osallistua harjoitteluun varhaisen kuntoutuksen

aikana, mutta joillakin voi kestää kauemmin saavuttaa kestävyysharjoittelulle sopiva intensiteetti.

Kahdessa muussa yksittäisessä tutkimusartikkelissa menetelmänä käytettiin nousevaa polkupyöräergometritestiä sekä vastustettua maksimaalista juoksumattotestiä. Kummasakin tutkimuksessa testit suoritettiin uupumukseen asti ja testien aikana mitattiin aerobisen suorituskyvyn fysiologisia muuttujia. Toisessa tutkimuksessa aivovammakuntoutujien huippuhapenottokyvyn keskiarvo oli noin 65 % terveille henkilöille arvioiduista arvoista, ja nämä kuntoutujat saavuttivat vain 74 % iälle arvioidusta maksimisykkeestä. Tämän tutkimuksen mukaan aivovammakuntoutujille voidaan tehdä täsmällisiä aerobisia harjoitteluohjelmia ja niissä ilmenneitä fysiologisia muutoksia voidaan arvioida luotettavasti fysiologisilla mittauksilla. Toisen tutkimuksen tulos oli, että aivovammasta toipuvilla henkilöillä aerobinen kunto on selvästi rajoittunut ei-vammautuneisiin verrattuna.

Vaikka tutkimusten tulokset ovat eriäviä, The American College of Sports Medicine suosittelee aivovammapotilaiden harjoittelevan 3–5 kertaa viikossa 40–70 %:in intensiteetillä huippuhapenottokyvystä tai rasituksen ollessa Borgin asteikolla 13/20. Harjoituksen tulisi kestää 20–60 minuuttia kerrallaan. (Hasset ym. 2008: 3.)

6 KESTÄVYYSHARJOITTELU JA FYSIOTERAPIA KÄPYLÄN KUNTOUTUSKESKUKSESSA

Toteuttamallamme käytännön osiolla pyrittiin havainnollistamaan aivovammakuntoutujan kestävyysharjoittelun toteutumista ja siihen liittyviä haasteita käytännössä Käpylän kuntoutuskeskuksessa. Kestävyys- ja kiertoharjoittelun toteuttamiseen perehdyttiin kahden kuntoutujan kautta ja lisäksi haastateltiin Käpylän kuntoutuskeskuksen fysioterapeuttia aiheeseen liittyen.

6.1 Aivovammakuntoutujan fysioterapia laitospotilaiden kuntoutusjaksoilla fysioterapeutin kuvaamana

Käpylän kuntoutuskeskukseen tullessaan kuntoutuja tapaa fysioterapeutin, joka haastattelee hänet. Ensimmäisten kolme päivän aikana tehdään yleensä fysioterapeuttinen tutkiminen, sillä seuraavan viikon alussa on moniammatillinen kuntoutuskokous, jolloin

tutkimukset pitää olla tehtyinä ja tavoitteet hahmoteltuina. Lääkäri tekee aina tulotarkastuksen, ja työryhmän jäsenet tutkivat kuntoutujan. Kuntoutuskokoukseen mennessä kaikkien on pitänyt jo tavata kuntoutuja ja jokaisella tulee olla ajatus siitä, mitä jaksolla tehdään ja mikä on kuntoutusjakson painopiste. Kuntoutustyöryhmään kuuluvat lääkäri, hoitaja, sosiaalityöntekijä, fysio-, toiminta- ja puheterapeutti sekä neuropsykologi. (Säynevirta 2009.)

Fysioterapeutti tekee yleiskartoituksen kuntoutujasta ja hänen tilanteestaan, mutta keskittyy lähinnä liikkumis- ja toimintakykyyn. Toimintakyky kartoitetaan mahdollisimman tarkasti. Fysioterapeutti tutkii ja havainnoi muun muassa liikkumista sisällä ja ulkona, siirtymisiä, avuntarvetta ja jaksamista. Lisäksi selvitetään neuropsykologista toimintakykyä, tutkitaan lihasvoimaa ja nivelten liikeratoja sekä mahdollisia kiputiloja. Tasapainoa tutkitaan esimerkiksi Bergin tasapainotestillä, staattisella ja dynaamisella tasapainotestillä, Airex-maton päällä tehtävällä testillä sekä hyvin liikkuvien kohdalla Himat-mittarilla. Kävelyä testataan muun muassa 6 minuutin kävelytestillä sekä havainnoimalla portaissa ja ulkona liikkumista. Spastisuuden mittarina käytetään Ashworth-asteikkoa, ja kuntoutuja arvioi spastisuutta myös subjektiivisesti. Fysioterapeutti arvioi toimintakyvyn mukaan, mitä testejä tehdään – kaikkia ei tehdä automaattisesti. Kipua mitataan VAS-kipujanalla ja sitä seurataan kuntoutujan käyttäytymisen muutoksilla. Borgin asteikkoa (RPE) käytetään harjoituksen rasittavuutta subjektiivisesti arvioitaessa. (Säynevirta 2009.)

Fysioterapeutti tapaa pääsääntöisesti kaikkia kuntoutujia. Koska pääpaino on neuropsykologisessa kuntoutuksessa, kuntoutus on enemmän ryhmämuotoista. Käpylän kuntoutuskeskuksessa toteutettavia ryhmiä ovat muun muassa matto-, allas- ja peliryhmät sekä toimintaterapeuttien kanssa yhdessä toteutettavat käsiryhmät ja toiminnalliset seisomaryhmät. Ensimmäisellä, peruskuntoutusjaksolla, fysioterapeutti tutkii aina kuntoutujan ja tekee alku- ja loppumittaukset, mutta seuraavalla jaksolla tämä ei ole välttämätöntä, mikäli ensimmäisellä kuntoutusjaksolla ei ole ilmennyt fysioterapian tarvetta. Tällöin fysioterapeutti tarkistaa tilanteen ja ohjaa kuntoutujan ryhmiin. Monilla kuntoutujilla on kuitenkin kipuja ja tasapainohäiriöitä, joten yleensä fysioterapiaa toteutetaan 1–5 kertaa viikossa. Lääkäriä on konsultoitava, mikäli halutaan aloittaa esimerkiksi sähköhoito tai kuntoutus altaalla. (Säynevirta 2009.)

Yksilöfysioterapian kesto vaihtelee 45 minuutista 75 minuuttiin riippuen kuntoutujan fyysisestä ja neuropsykologisesta toimintakyvystä. Käpylän kuntoutuskeskuksessa pääpaino on yksilöfysioterapiassa muiden harjoitusmuotojen tukiessa sitä. Kuntoutuksen toteuttamiseen ja sujuvuuteen vaikuttavat kivut, kuntoutujan halukkuus fyysiseen harjoitteluun sekä lihasaktiiviteetin määrä. Käpylän kuntoutuskeskuksessa ei ole käytössä yleistä toimintakyvyn mittaria, vaan tietyn ominaisuuden mittaamiseen tarkoitettuja spesifimpiä mittareita. Kuntoutujien sykerajoja ei määritetä minkään tietyn laskukaavan mukaan, vaan terapeutti seuraa kuntoutujan jaksamista harjoittelun aikana. Käpylän kuntoutuskeskuksessa on laaja kirjo erilaisia harjoittelussa käytettäviä välineitä ja laitteita, joten kuntoutusmahdollisuudet ovat monipuoliset. Suurimmaksi osaksi terapiassa käytetään kuitenkin manuaalista ohjausta. Kuntosaliohjelman laatiminen, peliryhmät ja kuntotestaukset – esimerkiksi Polkupyöräergometritesti tai UKK-terveyskuntotesti – ovat liikunnanohjaajan vastuulla. (Säynevirta 2009.)

6.2 Kahden kuntoutujan kestävyysharjoittelun toteutuminen laitospäätyöjaksoilla

Opinnäytetyön toteuttamiseen osallistui kaksi kuntoutujaa, jotka kumpikin olivat Käpylän kuntoutuskeskuksessa neljän viikon kertauskuntoutusjaksoilla. Kuntoutujien harjoittelu toteutui 16.4.–11.5.2009 välisenä aikana. Harjoittelu oli fysioterapian lisänä ja toteutui päivittäisen ohjelman mukaan. Harjoittelusta ei aiheutunut minkäänlaista haittaa tai vaaraa kuntoutujille. Toinen kuntoutuja oli nainen ja toinen mies. Naiskuntoutuja osallistui ohjattuun harjoitteluun yhteensä kahdeksan kertaa ja mieskuntoutuja neljä kertaa. Kuntoutujien harjoittelukerrat jäivät vähäisiksi heidän kiireellisten aikataulujensa vuoksi.

Kummatkin kuntoutujat olivat vammautuneet 1990-luvulla. Toinen kuntoutuja oli vuonna 1963 syntynyt nainen, jolla oli sekä oikeanpuoleinen aivohalvaus että traumaattinen aivovamma. Kuntoutujalla ilmeneviä neuropsykologisia häiriöitä olivat muun muassa muistamisen ongelmat, aivovammasta johtuva väsymys, toiminnanohjauksen vaikeudet, toiminnan ja tiedonkäsittelyn hitaus sekä univaikeudet. Kuntoutuja pystyi kävelemään hitaasti ilman apuvälineitä yhtäjaksoisesti noin 1–3 kilometrin pituisen matkan. Kuntoutujan tavoitteena kuntoutusjaksoilla olikin kävelyn parantuminen. Kuntoutujalla oli kauttaaltaan vasemman puolen lihasheikkoutta sekä hypertoniasta. Kuntoutujalla oli NuStepillä harjoitellessaan aina Peroneus dafo-ortoosi vasemmassa jalassa ensimmäistä

harjoittelukertaa lukuun ottamatta sekä polvi tuettuna kuminauhalla estämässä polven kääntymistä sisäänpäin. Kuntoutuja oli loukannut vasemman ranteensa keväällä, eikä halunnut siksi ottaa kättä mukaan harjoitellessaan.

Toinen harjoitteluun osallistunut kuntoutuja oli vuonna 1959 syntynyt mies, jolla oli traumaattinen aivovamma ja tämän seurauksena oikeanpuoleinen hemipareesi. Kuntoutujalla oli laaja-alaisia neuropsykologisia ongelmia, kuten toiminnanohjauksen vaikeuksia, vammaan liittyvää väsymystä ja vireystilan muutoksia, toiminnan ja tiedonkäsitteilyn hitautta, oikeanpuoleinen näkökentän puutos, afasia sekä dysartria. Kuntoutuja toimi täysin vasemmalla kädellä. Hänellä oli kauttaaltaan oikeanpuoleista hypertonusta, etenkin yläraajassa. Kuntoutuja käveli hitaasti ilman apuvälineitä ja hänellä oli käytössään nilkkatuki oikeassa jalassa.

Harjoittelun intensiteettiä seurattiin Polar-sykemittarin avulla ja Borgin rasittavuuden arvioinnin asteikkoa (ks. liite 1) käytettiin kuntoutujien subjektiivisten kokemusten keräämiseksi. Sykettä seurattiin jokaisella harjoituskerralla etenkin NuStepillä polkiessa. Kuntoutujien harjoittelusykeitä verrattiin tutkimusartikkeleista esille nousseisiin aivovammasta kuntoutuvien vastaaviin kestävyysharjoittelun viitearvoihin. Harjoittelu tapahtui yksilöllisesti ohjattuna. Kuntoutujat saivat tavalliseen tapaan yksilöllistä fysioterapiaa ja saivat myös harjoitella itsenäisesti kuntosalilla. Kuntoutujien subjektiivisia kokemuksia arvioitiin Borgin asteikolla ennen harjoittelun alkamista, NuStepillä polkiessa sekä kiertoharjoittelun päätyttyä. Borgin asteikko valittiin työhön, sillä se oli helppokäyttöinen ja kuntoutujille selkeä mittari arvioimaan omaa jaksamista. Harjoittelumuodoksi valittiin kiertoharjoittelu, koska tarkoituksena oli, että harjoittelu parantaisi pidemmällä aikavälillä kuntoutujien kestävyyttä sekä sydän- ja hengityselimistön kuntoa.

NuStep muistuttaa kuntopyörää, jossa käyttäjä istuu siten, että pystyy halutessaan nojaamaan selkänojaan. Käsikahvoista voi pitää kiinni, jolloin harjoittelu on kokonaisvaltaisempaa, tai kädet voidaan pitää esimerkiksi sylissä, jolloin ne eivät tee työtä. Säätoimallisuksia on niin penkissä, käsikahvoissa kuin polkimissakin. Myös vastusta voidaan säätää haluamalle tasolle. NuStepin lisävarusteena on Leg Stabilizer, joka stabiloi jalat polkimiin, jos on esimerkiksi heikkoutta alaraajoissa. WellGrip puolestaan on avuksi henkilölle, jolla on yläraajojen heikkoutta. Lisävarusteet tekevät NuStepistä tur-

vallisen, helppokäyttöisen ja tehokkaan laajalle käyttäjäkunnalle. (NuStep – Transforming Lives. 2009.)

Harjoittelu sisälsi aina aluksi 15–20 minuuttia NuStepillä polkemista, jonka jälkeen toteutettiin kiertoharjoittelua kuntosalilla. Kuntoutujien sykettä seurattiin minuutin välein heidän harjoittellessaan NuStepillä. Lisäksi loppusyke tarkistettiin heti harjoittelukerran päätyttyä. Yksi harjoittelukerta kesti 45–60 minuuttia lukuun ottamatta yhtä kertaa, jolloin naiskuntoutuja keskeytti harjoittelun väsymyksen vuoksi. Kummallekin kuntoutujalle yksilöllisesti laaditut kuntosaliohjelmat sisälsivät isojen lihasryhmien harjoitteita alaraajoille sekä keskivartalolle. Kuntosaliohjelmat olivat hyvin samankaltaisia, koska kummallakin kuntoutujalla oli puutteita lantion ja keskivartalon hallinnassa sekä heikkoutta alaraajojen lihaksissa. Kuntosaliohjelmat laadittiin itse. Naiskuntoutujan kuntosaliohjelman liikkeet olivat jalkaprässi, lonkan lähentäjät ja loitontajat, lonkan ojennus sekä selkä- ja vatsalihakset. Mieskuntoutujan kuntosaliliikkeet olivat jälkaprässi, lonkan loitontajat ja ojentajat, polven ojennus sekä selkä- ja vatsalihakset. Kaikki lihaskuntoliikkeet tehtiin kuntosalilaitteilla. Kummankin kuntoutujan maksimisykkeet laskettiin käyttämällä kaavaa $220 - \text{ikä}$. Tämän avulla saatiin selville kuntoutujien peruskestävyysalueen sykerajat, joiden sisälle pyrittiin etenkin NuStepillä polkiessa.

6.3 Kokemuksia kuntoutujien harjoittelun intensiteetin määrittämisestä

Kestävyysharjoittelulle tyypilliseen sykkeeseen oli vaikea päästä. Naiskuntoutujalla lähtösyke vaihteli välillä 79–86 ja mieskuntoutujalla välillä 68–86. Kerran naiskuntoutujan lähtösyke oli kuitenkin 106. Tämä johtui siitä, että kuntoutuja oli ennen harjoittelua ollut allasterapiassa, minkä vuoksi hän oli rasittuneempi jo harjoitteluun tullessaan. Tällä harjoittelukerralla kuntoutuja koki myös itse olleensa Borgin asteikolla arvioiden rasittuneempi kuin muilla harjoittelukerroilla. Harjoittelua ei tällä kerralla jatkettu loppuun asti. Harjoittellessaan NuStep-laitteella naiskuntoutujan syke vaihteli välillä 79–112 ja mieskuntoutujan välillä 68–100. Työssä käsiteltyjen tutkimusten mukaan sykkeen tulisi olla noin 50–80 % maksimisykkeestä, jotta harjoittelu parantaisi kestävyyskuntoa. Tämä tarkoittaa naiskuntoutujan kohdalla sykeväliä 87–139 ja mieskuntoutujan kohdalla sykeväliä 85–137. Näiden viitearvojen mukaan kuntoutujat pääsivät kestävyysharjoittelun sykealueen alarajoille. Iälle arvioidut kestävyysharjoittelun sykealueet laskettiin kuntoutujille maksimisykkeestä, joka laskettiin kaavalla $220 - \text{ikä}$. Näissä tutkimuksissa kestä-

vyysharjoittelun sykealue on kuitenkin 60–80 % maksimisykkeestä, jolloin sykerajoiksi tulisi naiskuntoutujalle 104–139 ja mieskuntoutujalle 102–137. Näiden sykerajojen mukaan kumpikaan kuntoutuja ei saavuttanut kunnolla kestävyysharjoittelulle vaadittavaa sykettä.

Sykkeen nousua vaikeutti havainnointimme sekä kuntoutujien kokemusten mukaan kuntoutujien vireystila, johon olivat voineet vaikuttaa esimerkiksi unen määrä ja laatu sekä päivän ohjelma. Sykkeen vähäiseen nousemiseen vaikutti myös se, ettei vastusta voitu aina lisätä ilman lihastonuksen kohoamista. Kuntoutujat olivat myös itse varovaisia vastuksen lisäämisen suhteen. Etenkin naiskuntoutujan lihastonus kohosi muutaman kerran niin paljon, että harjoittelu jouduttiin keskeyttämään. Tonusen kohoamiseen vaikuttavat muutkin tekijät, mutta esimerkiksi liian suuri vastus saattoi vaikuttaa tonuksen kohoamiseen. Heikentynyt lihasvoima esti tonuksen kohoamisen ohella vastuksen nostamista tarpeeksi korkealle, jotta olisi päästy halutuille sykealueille. Kuntoutujia ei juurikaan kannustettu pyrkimään aerobiselle sykealueelle, vaan heidän annettiin polkea omaan tahtiin. Kuntoutujille ei myöskään annettu ohjetta polkea tietyllä teholla ylläpitäen riittävän nopeaa tahtia. Kognitiivisilla ongelmilla oli myös suuri merkitys harjoittelun kulkuun. Kuntoutujat eivät aivovamman seurauksena syntyneiden kognitiivisten ongelmien vuoksi pystyneet esimerkiksi ilmaisemaan kunnolla, olivatko vastukset sopivat tai miltä harjoittelu tuntui. Kuntoutujat kokivat harjoittelun hyväksi lisäksi muille terapioille ja osallistuivat harjoitteluun mielellään. He kävivät kuntoutusjakson aikana myös itsenäisesti kuntosalilla.

Kiertoharjoittelun aikana sykkeitä ei juurikaan seurattu, koska ne laskivat Nustepillä suoritettua alkulämmittelyn jälkeen melko nopeasti ja pysyivät kestävyysharjoittelulle laskettujen sykealueiden alapuolella. Tämä johtui siitä, että kuntoutujat vaihtoivat kuntosalilaitteita hitaasti ja suorittivat liikkeet hyvin rauhallisesti. Laitteiden vaihdon hitaus johtui havainnointimme mukaan pääasiallisesti kuntoutujien liikkumisen vaikeuksista, mutta myös hahmottamisen ongelmista sekä kognitiivisista häiriöistä. Koska naiskuntoutuja ei voinut ottaa vasenta yläraajaansa mukaan NuStep-harjoitteluun, se saattoi jonkin verran vaikuttaa siihen, ettei syke noussut tavoitellulle tasolle. Vastusten määrittäminen oli haastavaa, sillä kuntoutujat eivät itse osanneet arvioida omaa jaksamistaan. Tästä johtuen vastukset myös kuntosalilla tapahtuvassa kiertoharjoittelussa saattoivat jäädä liian pieniksi. Harjoittelua pyrittiin toteuttamaan nousujohteisesti lisäämällä vas-

tusta NuStepissä sekä muissa kuntosalilaitteissa. Harjoittelusta jäi kuitenkin tunne, että vastuksia olisi voinut lisätä enemmänkin jo alusta lähtien.

Naiskuntoutuja arvioi harjoittelun alussa jaksamistaan välillä 8–11 ja harjoittelun lopuksi välillä 14–15. Mieskuntoutuja arvioi harjoittelun alussa jaksamistaan välillä 9–11 ja harjoittelun lopuksi välillä 13–15. Borgin asteikko oli kokemustemme mukaan hyvä rasisitustason arvioimiseen käytettävä mittari. Myös kuntoutujat kokivat asteikon helppokäyttöisenä ja osasivat sen avulla mielestään hyvin kuvata jaksamistaan. Borgin asteikon avulla ilmaistaan koettu rasisitustuntemus kertomalla, mitä numeroa koettu rasisitustuntemus vastaa. (UKK-instituutti. 2009.)

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyöhön valituissa tutkimuksissa otannat olivat hyvin erilaisia ja erikokoisia. Myös harjoittelumuodot, harjoittelun kesto sekä kestävyysharjoittelulle määritelty intensiteetti vaihtelivat suuresti tutkimusten välillä. Harjoittelumuotoja olivat polkupyörä- tai käsiergometri, uinti/vesivoimistelu, kävelymatolla kävely, kierto- ja harjoittelu – joka sisälsi aerobista harjoittelua – kuntoryhmä, kotiharjoittelu ilman välineitä sekä voimaharjoittelu kuntosalilaitteilla. Harjoittelukerrat kestivät 15–60 minuuttia ja niitä toteutettiin 3–5 kertaa viikossa. Sykerajat vaihtelivat välillä 50–80 % maksimisykkeestä. Eriävien tutkimustulosten vuoksi on vaikea antaa suosituksia aivovammakuntoutujien kestävyysharjoittelun intensiteetin määrittämiselle. Bhambhanin ym. (2003) tutkimuksessa aivovammakuntoutujien huippuhapenottokyvyn keskiarvo oli 65 % terveille henkilöille arvioiduista arvoista. He saavuttivat vain 74 % iälle arvioidusta maksimisykkeestä kahdella testikerralla. Useissa opinnäytetyössä käsitellyissä tutkimuksissa tuodaan esille, että aivovammakuntoutujien on vaikea päästä kestävyysharjoittelulle vaaditulle sykealueelle ja pysyä siinä harjoittelun aikana.

Käpylän kuntoutuskeskuksessa toteutuneessa harjoittelussa kuntoutujien sykkeiden nousua vaikeuttivat kuntoutujien vireystila, päivän ohjelma, lihastonuksen kohoaminen, heikko lihasvoima, vähäinen ohjeistus ja kannustus, vaikeus arvioida vastusta ja omaa jaksamista, varovainen vastuksen lisäys, hidas laitteiden vaihtaminen ja mahdollinen lääkitys. Lääkityksellä on voinut olla suuri merkitys sykkeiden nousua jarruttavana teki-

jänä. Myös käytännössä kestävyysharjoittelulle vaadittaviin sykkeisiin oli siis vaikea päästä.

8 POHDINTA

Työn lähtökohtana oli selvittää, miten aivovammakuntoutujan kestävyysharjoittelun intensiteetti on tutkimusten mukaan määritelty ja miten aivovammakuntoutujan kestävyysharjoittelu toteutui laitostuntoutusjaksolla. On monia asioita, jotka vaikuttivat kuntoutujien harjoittelun sujuvuuteen. Noin neljän viikon harjoittelu-aika oli liian lyhyt, jotta olisi voitu saada tuloksia harjoittelun vaikutuksista kuntoutujien fyysiseen kuntoon. Tämän vuoksi opinnäytetyön tavoitteeksi ei asetettu harjoittelun vaikutusten arviointia. Jatkossa liikuntarajoitteisten kuntoutujien kanssa tulisi huomioida sujuva siirtyminen laitteesta toiseen. Laitteita ei tarvitsisi olla harjoittelussa välttämättä kovin montaa, ja jos halutaan selkeästi pysyä kestävyysharjoittelulle vaadittavalla sykealueella, harjoittelu tulisi toteuttaa pääasiassa aerobisilla laitteilla, kuten esimerkiksi cross trainerillä, soutulaitteella, juoksumatolla tai käsiergometrillä. Monissa lukemissamme tutkimuksissa on kannustettu kuntoutujia harjoittelun aikana. Tällä voi olla merkitystä aivovammakuntoutujien harjoittelun toteutumiselle sekä vaadittaville sykealueille pääsemiselle. Kuntoutujiemme kohdalla ei huomioitu lääkitysten vaikutuksia sykkeisiin, ja lääkitykset ovat näin ollen voineet olla estämässä sykkeiden nousua. Siihen, ettei kestävyysharjoittelulle vaadittaviin sykkeisiin päästy, ovat voineet vaikuttaa myös esimerkiksi harjoittelun rauhallinen tempo tai liian pienet vastukset.

Aivovammakuntoutujan fysioterapiassa on monia haasteita. Harjoittelumuodot tulisi miettiä yksilöllisesti kuntoutujan neuropsykologiset ja kognitiiviset ongelmat huomioiden. Yhteistyötä voisi tehdä moniammatillisen työryhmän kanssa, ja esimerkiksi neuropsykologin kanssa voisi miettiä, mitkä olisivat kuntoutujalle sopivia harjoittelumuotoja. Harjoittelumuodon tulisi olla sellainen, jossa syke saadaan riittävän korkeaksi. Esimerkiksi harjoitteluun osallistuneen naiskuntoutujan syke ei noussut tarpeeksi korkealle kierto- ja harjoittelun aikana, mutta allasterapiassa hän selvästi hengästy ja luultavasti saavutti kestävyysharjoittelulle vaadittavan sykealueen. Lisäksi vedessä spastisuutta ei ilmennyt yhtä paljon kuin NuStepillä polkiessa, mikä mahdollisti harjoittelun sujumisen. Fysioterapian haasteena onkin saada harjoittelun intensiteetti sellaiseksi, että se kehittää

kuntoutujan kestävyyttä. Kestävyysharjoittelussa tulisi kyseisen kohderyhmän kanssa huomioida lisäksi turvallisuus esimerkiksi sykerajoja mietittäessä. Terveiden henkilöiden kestävyysharjoittelulle arvioidut sykerajat saattavat olla liian korkeat aivovammakuntoutujille. Tämän vuoksi kyseisten sykerajojen tavoittelu voi olla heille jopa vaaraksi, eikä niihin näin ollen tulisi välttämättä edes pyrkiä.

Aivovammasta on tehty yllättävän vähän tutkimuksia. Tutkimuksia ja kirjallisuutta löytyi huomattavasti enemmän aivohalvauksesta ja selkäydinvammasta. Kun aiheemme oli tämän lisäksi vielä hyvin spesifi, tiedonhankinta vaikeutui entisestään. Toisaalta siinä oli myös hyvät puolensa, koska hyvin suuri tietomäärä olisi saattanut aiheuttaa sen, että jotkin tärkeät tutkimukset olisivat voineet hukkua suuren tietotulvan alle. Nyt saimme oletettavasti kaikki vuosina 1999–2009 julkaistut aiheeseemme liittyvät tutkimukset, joihin meillä oli ammattikorkeakouluopiskelijoina mahdollisuus päästä. Opinnäytetyöhön valittu Cochranen tutkimuskatsaus oli hyvin luotettava, sillä siihen otetut tutkimukset oli arvioitu hyvin kriittisesti muun muassa PeDron kriteeriluokituksella. Myös kato oli tutkimuksissa vähäistä, 3/6 tutkimuksesta ei ollut lainkaan keskeyttäneitä ja kahdessa tutkimuksessa keskeyttäneitä oli vähän. Yksittäisten tutkimusartikkeleiden luotettavuus vaihteli. Tutkimusjoukot olivat hyvin erikokoisia ja kato tutkimuksissa oli huomattavaa.

Koemme kehittyneemme tiedonhankinnassa hyvin paljon opinnäytetyöprosessin aikana. Etsimme aluksi tutkimuksia kestävyysharjoittelun lisäksi myös voimaharjoittelusta, koska aihe ei ollut tarkentunut vielä tiedonhankintavaiheessa kestävyysharjoitteluun. Lisäksi haimme tutkimuksia aivohalvaukskuntoutujista, sillä ajattelimme, että mikäli tutkimuksia ei löydy tarpeeksi aivovammakuntoutujista, voisimme kenties hyödyntää aivohalvaukskuntoutujista tehtyjä tutkimuksia työssämme. Tutkimusten etsiminen ja valinta vei paljon aikaa. Lisäksi aiheen rajaaminen ja rajojen asettaminen tiedonhankinnalle oli haasteellista.

Prosessin alussa luimme tutkimusartikkeleita liian yksityiskohtaisesti ja saatoimme kääntää tutkimuksia englannista suomeksi lähes sanasta sanaan. Tämä saattoi hidastaa jonkin verran etenemistämme. Suuri osa alussa saamistamme tutkimuksista ei välttämättä liittynyt lainkaan aiheeseemme. Opinnäytetyöprosessin edetessä opimme kuitenkin lukemaan tutkimuksia ylimalkaisemmin ja kiinnittämään huomiota olennaisiin asioihin. Hankaluuksia tutkimusten etsinnässä aiheutti se, että tutkimuksia ei ollut suo-

menkielisinä. Englanninkielisten tutkimusten lukeminen oli etenkin aluksi hieman vaikeaa, erityisesti siksi, että teksteissä oli hyvin tieteellisiä käsitteitä. Englanninkielisille käsitteille ei välttämättä aina löytynyt vastaavia suomennoksia, vaan meidän täytyi päätellä sanojen merkitys asiayhteydestä. Käytännön osio alkoi melko nopeasti aiheen konkretisoitumisen jälkeen. Tämän vuoksi emme ehtineet perehtymään tutkimuksiin riittävän hyvin, jotta olisimme voineet hyödyntää niistä saamaamme tietoa tarpeeksi kuntoutujien kestävyysharjoittelun toteuttamisessa.

Yhteistyö toimeksiantajan kanssa käynnistyi heti opinnäytetyöprosessin alettua. Yhteistyö sujui mielestämme hyvin. Yhteiset tapaamiset olivat tärkeitä ja viitoittivat tietä työlemme. Aluksi ongelmana oli se, että työmme oli laajentua liian suureksi kokonaisuudeksi sisältäen erilaisia harjoittelumuotoja sekä vamma- ja/tai sairausryhmiä. Ohjaavat opettajamme olivat tässä tilanteessa tärkeässä roolissa ohjeistajinamme. Keskinäinen yhteistyömme sujui mutkattomasti koko prosessin ajan. Teimme työtä pääasiassa yhdessä. Tutkimuksia avasimme ja suomensimme erikseen, mutta työhön päätyvistä tuloksista päätimme ja kirjoitimme yhdessä. Tämä työnjako toimi meillä hyvin. Koemme, että olimme molemmat koko ajan selvillä työn etenemisestä.

Olemme tyytyväisiä, että tartuimme Käpylän kuntoutuskeskuksen ehdottamaan aiheeseen, vaikka se oli meille haasteellinen. Saimme teoriaan ja tutkimuksiin perehtymisen ohella kokonaisvaltaisen käsityksen aivovammakuntoutujista sekä heidän kuntoutukseltaan ollessamme työharjoittelussa Käpylän kuntoutuskeskuksessa. Käytännön osion toteuttaminen kuntoutujien kanssa harjoittelun ohella oli oma toiveemme, sillä halusimme tutustua vamma ryhmään syvemmin ja nähdä harjoittelun toteuttamisen käytännössä. Kuntoutujien harjoittelun toteuttaminen työharjoittelun ohella oli kuitenkin haasteellista, sillä työharjoittelulle oli omat tavoitteensa ja vaatimuksensa. Myös kuntoutujien kiireiset päivät asettivat haasteita yhteisten aikojen löytymiselle.

Meidän tuli saada opinnäytetyön käytännön osion toteuttamiseen Käpylän kuntoutuskeskuksen eettiseltä toimikunnalta tutkimuslupa. Työsuunnitelmaan piti tehdä moneen otteeseen korjauksia ja tarkennuksia, ennen kuin lupahakemus meni eettiseltä toimikunnalta läpi. Toisaalta tämä tarkoitti sitä, että työsuunnitelma hioutui hyvin perusteelliseksi pohjaksi opinnäytetyöllemme. Tämä aiheutti kuitenkin sen, että turvauduimme ehkä liiaksi työsuunnitelmaan emmekä edenneet heti syyslukukauden alussa niin nopeasti

kuin olisimme voineet. Kesän aikana saimme tietää, että kummatkin opinnäytetyöemme ohjaajat olivat vaihtuneet. Tämä toi haastetta opinnäytetyöprosessin etenemiselle.

Tarkoituksena oli alusta alkaen se, että työemme valmistuttua jonkun on mahdollista jatkaa työtämme ja syventyä aiheeseen vielä tarkemmin. Opinnäytetyöprosessin alussa – kun aihe ei ollut vielä rajattu – ajattelimme, että laatisimme lopulliseen työhön esimerkkejä harjoitteista, joita olisi voitu käyttää aivovammakuntoutujien kestävyys- ja voimaharjoittelussa. Harjoitteiden laatiminen jäi kuitenkin pois prosessin edetessä ja aiheen tarkentuessa. Se on kuitenkin yksi esimerkki siitä, miten opinnäytetyötämme voisi jatkaa ja kehittää eteenpäin. Työtä voisi jatkaa myös tutkimalla itse kestävyysharjoittelun vaikutusta kyseisellä kohderyhmällä. Haasteena on kuitenkin se, että tähän vaaditaan enemmän kuin kuuden viikon harjoittelujakso, mikä on tullut ilmi myös tutkimuksissa. Aihetta voisi syventää ottamalla kestävyysharjoittelun rinnalle voimaharjoittelun, koska ne tukevat toisiaan ja vaikuttavat osittain samoihin fyysisiin ominaisuuksiin.

Olemme onnistuneet opinnäytetyöprosessissa mielestämme hyvin. Työn tavoitteet ja tarkoitus muuttuivat kuitenkin työn edetessä, mikä toi haastetta prosessin etenemiselle. Olisimme itse voineet tuoda alusta alkaen näkemyksiämme esille ja ottaa aiheen niin sanotusti omaksemme. Tällöin olisimme voineet välttää turhalta työltä, ja päämäärä olisi ollut koko ajan selkeämmin tiedossa. Kesällä emme tehneet työtä aktiivisesti, mikä omalla tavallaan vieraannutti meitä työstä, ja sen pariin oli vaikeampi palata syksyllä. Olemme mielestämme kehittyneet työn edetessä fysioterapeutteina. Olemme päässeet syventymään neurologiseen fysioterapiaan ja kestävyysharjoitteluun. Lisäksi olemme saaneet hyvää käytännön kokemusta aivovammakuntoutujien kanssa työskentelemisestä. Kyseessä on spesifi vammaryhmä, jonka kanssa työskentelemiseen ei juuri valmistuva fysioterapeutti saa välttämättä mahdollisuutta. Kaiken kaikkiaan työn tekeminen toi meille hyvää kokemusta tiedonhankinnasta ja kuntoutujien ohjaamisesta. Uskomme näiden antavan hyviä eväitä siirtyessämme kohti työelämää.

LÄHTEET

- Aikuisiän aivovammat. 2008. Käypä hoito. Duodecim. Verkkodokumentti. n.d.
<http://www.terveysportti.fi/pls/kh/kh_julkaisu.NaytaArtikkeli?p_artikkeli=hoi18020>. Luettu 2.3.2009.
- Aivovamman voi todeta pian verikokeella. 2003. Yleisradio Oy. Verkkodokumentti. n.d. <http://yle.fi/akuutti/arkisto2003/160903_a.htm>. Luettu 6.3.2009.
- Bateman, Andrew – Culpan, Jane – Pickering, Alan D. – Powell, Jane H. – Scott, Oona M. – Greenwood, Richard J. 2001: The Effect of Aerobic Training on Rehabilitation Outcomes After Recent Severe Brain Injury: A Randomized Controlled Evaluation. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 82 (2). 174–182.
- Bhambhani, Yagesh – Rowland, Gary – Farag, Mamdouh 2003: Reliability of Peak Cardiorespiratory Responses in Patients With Moderate to Severe Traumatic Brain Injury. Archives Of Physical Medicine and Rehabilitation 84 (11). 1629–1636.
- Bhambhani, Yagesh – Rowland, Gary – Farag, Mamdouh 2005: Effects of Circuit Training on Body Composition and Peak Cardiorespiratory Responses in Patients With Moderate to Severe Traumatic Brain Injury. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 86 (2). 268–276.
- Brown, Stanley P. 2001: Introduction to Exercise Science. USA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Carr, Janet – Shepherd, Roberta 1998: Neurological Rehabilitation – Optimizing Motor performance. Butterworth Heinemann.
- Castren, Eero 2008: Hermoston plastisuus kognitiivisessa toiminnassa. Teoksessa Jun-
tunen, Juhani et al. (toim.): Kliininen Kognitiivinen neurotiede – aivot ja ajat-
telu. Klaukkala: Recallmed Oy. 23–32.
- Lääketieteen sanasto. 2009. Duodecim. Terveyskirjasto. Verkkodokumentti. n.d.
<http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_teos=ltt&p_haku=kinesteettinen%20aisti>. Luettu 18.11.2009.
- Fogelholm, Mikael – Vuori, Ilkka (toim.) 2005: Terveysliikunta. UKK-instituutti. Hel-
sinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Forsbom, Maj-Britt – Kärki, Erja – Leppänen, Liisa – Sairanen, Riitta 2001: Aivovau-
riopotilaan kuntoutus. Hygieia. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Fyysisen aktiivisuuden suositus kouluikäisille 7 – 18-vuotialle. 2008. Nuori Suomi.
Verkkodokumentti. n.d.
<http://www.ktl.fi/attachments/liikunta/nuori_suomi_liikuntasuosituksset_7_18v.pdf>. Luettu 28.10.2009.

- Hakala, Juha T. 2004: Opinnäyteopas ammattikorkeakouluille. Helsinki: Gaudeamus Kirja. Oy Yliopistokustannus University Press Finland Ltd. HYY Yhtymä.
- Hassett, L. – Moseley, AM. – Tate, R. – Harmer, AR. 2008: Fitness training for cardio-respiratory conditioning after traumatic brain injury. Cochrane Database of Systematic Reviews. Issue 2. Art. No.: CD006123. 1–51.
- Hoito ja kuntoutus. 2005b. Aivovammaliitto ry. Verkkodokumentti. n.d.
<http://www.aivovammaliitto.fi/aivovammat/hoito_ja_kuntoutus/>. Luettu 6.3.2009.
- Immonen, Arto – Vapalahti, Matti 1999: Aivovammat. Teoksessa Färkkilä, Markus (toim.): Käytännön neurologia. Klaukkala: Recallmed Oy. 97–112.
- Inside NuStep: NuStep's Evolution. 2009. NuStep – Transforming Lives. Verkkodokumentti. n.d. <<http://www.nustep.com/inside/evolution/>> Luettu 7.9.2009.
- Jackson, Diana – Turner-Stokes, Lynne – Culpan, Jane – Bateman, Andrew – Scott, Oona – Greenwood, Richard 2001: Can brain-injured patients participate in an aerobic exercise programme during early inpatient rehabilitation? Clinical Rehabilitation 15 (5). 535–544.
- Jos epäilee aivovammaa. 2005a. Aivovammaliitto Ry. n.d.
<http://www.aivovammaliitto.fi/aivovammat/jos_epailee_aivovammaa/>. Luettu 6.3.2009.
- Juntunen, Juhani 2008a: Esipuhe. Teoksessa Juntunen, Juhani ym. (toim.): Kliininen Kognitiivinen neurotiede – aivot ja ajattelu. Klaukkala: Recallmed Oy. 7–8.
- Juntunen, Juhani 2008b: Kognitiivinen neurologia. Teoksessa Juntunen, Juhani ym.: Kliininen Kognitiivinen neurotiede – aivot ja ajattelu. Klaukkala: Recallmed Oy. 90–101.
- Keho- ja liikuntaklinikka. 2009b. Tohtori.fi – koko perheen terveyden tietolähde. Verkkodokumentti. n.d. <<http://www.tohtori.fi/?page=3669620&id=4444309>>. Luettu 28.10.2009.
- Kelan sydäntautia sairastavien kurssien standardimittaukset. 2005. Kansaneläkelaitos. Verkkodokumentti. n.d.
<[http://www.kela.fi/in/internet/liite.nsf/\(WWWAllDocsById\)/B31EC15CC417BDC1C225744A0029D808/\\$file/Lte1_lte_sydstan.pdf](http://www.kela.fi/in/internet/liite.nsf/(WWWAllDocsById)/B31EC15CC417BDC1C225744A0029D808/$file/Lte1_lte_sydstan.pdf)>. Luettu 11.11.2009.
- Keskinen, Kari L. – Häkkinen, Keijo – Kallinen, Mauri 2004: Kuntotestauksen käsikirja. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura ry.
- Kotiranta, Kalle – Sertti, Päivi – Schroderus, Taru 2007: Hyvän kunnon käsikirja. 1. painos. Helsinki: WSOY.
- Kukkonen, Ritva – Hanhinen, Helena – Ketola, Ritva – Luopajarvi, Tuulikki – Noronen, Leena – Helminen, Päivi 2001: Työfysioterapia – Yhteistyötä työ- ja toimintakyvyn hyväksi. Helsinki: Työterveyslaitos.

- Mossberg, Kurt A. – Ayala, Danielle – Baker, Tracey – Heard, Justin – Masel, Brent 2007: Aerobic Capacity After Traumatic Brain Injury: Comparison With a Nondisabled Cohort. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 88 (3). 315–320.
- Nummela, Ari 1997: Kestävyys. Teoksessa Mero, Antti – Nummela, Ari – Keskinen, kari (toim.): *Nykyaikainen urheiluvalmennus*. Lahti: VK-Kustannus. 182–195.
- Paunonen, Ari – Anttila, Seppo 2007: *Matkalla maratonille – Kaikki juoksusta*. 1. painos. Helsinki: WSOY.
- Powell, Trevor 2005: *Pään vammat – Opas aivovammoista potilaille, läheisille ja ammattilaisille*. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Sepevaltimotauti ja liikunta. 2008. 2. painos. Helsinki: Suomen Sydänliitto ry.
- Soinila, Seppo – Kaste, Markku – Somer, Hannu (toim.) 2007: *Neurologia*. 2.–3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Säynevirta, Kirsi 2009. *Fysioterapeutti*. Invalidiliiton Käpylän kuntoutuskeskus. Helsinki. Haastattelu 30.3.2009.
- Talvitie, Ulla – Karppi, Sirkka-Liisa – Mansikkamäki, Tarja 2006. *Fysioterapia*. 2. uudistettu painos. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Termit. 2009a. Tohtori.fi – koko perheen tietolähde. Verkkodokumentti. n.d. <<http://www.tohtori.fi/?page=4069997&search=atrofia>>. Luettu 18.11.2009.
- UKK-terveysseula – liikkumisen turvalisuuden ja sopivuuden arviointikysely. 2009. UKK-instituutti. Verkkodokumentti. n.d. <http://www.kavely.fi/pdf/terveysseula_tulkinta.pdf>. Luettu 12.10.2009.
- Umphred, Darcy A. (toim.) 2007: *Neurological Rehabilitation*. 5. painos. Yhdysvallat: Elsevier.
- Valtonen, Juha 2009: *Liikunnan didaktiikan opinnot Helsingin SOKLAssa*. Verkkodokumentti. n.d. <<http://209.85.129.132/search?q=cache:ZG5bvnkKoKIJ:www.edu.helsinki.fi/tt/koulutus/liikunta/LO/ad-33/Luentomatskut/ad-33-luennot-95.ppt+kinesteettinen+erottelukyky&cd=3&hl=fi&ct=clnk&gl=fi>>. Luettu 18.11.2009.
- Vilkka, Hanna 2005: *Tutki ja kehitä*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Yksilöllinen kuntoutus. 2009. Invalidiliiton Käpylän kuntoutuskeskus. Verkkodokumentti. n.d. <http://www.invalidiliitto.fi/portal/kuntoutuskeskus/kaku/kuntoutuspalvelut/yksilollinen_kuntoutus/>. Luettu 20.2.2009.

Hyvä kuntoutuja!

Invalidiliiton Käpylän kuntoutuskeskuksessa on käynnistymässä projekti traumaattisen aivovammapotilaan fyysisen harjoittelun kehittämiseksi. Projektin tarkoituksena on tuottaa kirjallisuuden ja Käpylän kuntoutuskeskuksen kanssa toteutettavan yhteistyön avulla harjoitteita traumaattisen aivovammapotilaan fyysiseen harjoitteluun. Sinulla on mahdollisuus osallistua harjoitteluun, joka tapahtuu 14.4. – 22.5.2009. Harjoittelu toteutetaan yksin tai pienryhmissä muun muassa kuntosalilla. Harjoittelun aikana sinulle tullaan laatimaan henkilökohtaisia harjoitteita, joita sinulla on mahdollisuus toteuttaa ohjauksessa. Kokemuksesi ja palautteesi ovat arvokkaita ja auttavat harjoitteiden kehittämisessä.

Olemme kaksi jouluna 2009 valmistuvaa fysioterapeuttiopiskelijaa Metropolia Ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyön Invalidiliiton Käpylän kuntoutuskeskukselle traumaattisen aivovammapotilaan kestävyys- ja voimaharjoittelusta. Opinnäytetyötämme ohjaavat fysioterapian lehtorit Minna Muhonen ja Leena Noronen. Käpylän kuntoutuskeskuksessa yhteistyökumppaneina toimivat fysioterapeutti Kirsi Säynevirta ja liikunnanohjaaja Harri Ahtee.

Emme tule käyttämään työssämme nimeäsi tai henkilöllisyystietojasi, vaan kaikki tiedot käsitellään luottamuksellisesti ja anonyymisti. Meillä on vaitiolovelvollisuus, joka koskee kaikkia kuntoutujiin liittyviä tietoja. Kaikki opinnäytetyötä varten kerätyt tiedot kuntoutujista hävitetään opinnäytetyön valmistuttua. Sinulla on missä vaiheessa tahansa oikeus jättäytyä pois toteuttamastamme harjoittelusta.

Allekirjoittamalla sopimuksen suostun osallistumaan fyysisen harjoitteluohjelman toteuttamiseen.

Aika ja paikka

Allekirjoitus ja nimenselvennys

Suostumuksestanne kiittäen

Jenina Paukkunen

Noora Laustio

Koetun kuormittuneisuuden asteikko (Borg)

Mikä luku mielestänne parhaiten vastaa juuri tällä hetkellä tuntemaanne kuormitusta?

- 6
- 7 erittäin kevyt
- 8
- 9 hyvin kevyt
- 10
- 11 kevyt
- 12
- 13 hieman rasittava
- 14
- 15 rasittava
- 16
- 17 hyvin rasittava
- 18
- 19 erittäin rasittava
- 20 äärimmäisen rasittava

KUVIO 1. Borgin asteikko (Kansaneläkelaitos 2005).

TAULUKKO 3. Kestävyysharjoittelun intensiteetti tutkimuskatsauksessa.

Tutkimus	Menetelmä	Intensiteetti	Luotettavuus
Bateman ym. 2001: The Effect of Aerobic Training on Rehabilitation Outcomes After Recent Severe Brain Injury: A Randomized Controlled Evaluation	Kaksi ryhmää, jotka harjoittelivat 3 x 30min viikossa 12 viikon ajan. 1) Koeryhmä (aerobinen harjoitteluryhmä), joka harjoitteli polkupyöraergometrillä. 2) Kontrolliryhmä (rentoutusryhmä).	Harjoittelu tapahtui 60–80%:lla iälle arvioidusta maksimisykkeestä, joka on laskettu tutkimuksessa käytäen laskukaavaa $210 - (0,65 \times \text{ikä})$.	Luotettavuus PeDron luotettavuusasteikolla mitattuna 8/10. Tutkimuksessa pysyi loppuun asti 42/47 osallistujasta.
Driver ym. 2004: Evaluation of an aquatics programme on fitness parameters of individuals with a brain injury	Kaksi ryhmää, jotka harjoittelivat 3 x 60min viikossa 8 viikon ajan. 1) Koeryhmä (uintiryhmä), joka teki sydän- ja hengityselimistön kuntoa parantavia harjoitteita sekä vastustettuja vesiharjoitteita. 2) Kontrolliryhmä (ammatillinen kuntoutus).	Harjoittelu tapahtui 50–70%:lla iälle arvioidusta maksimisykkeestä, joka on laskettu tutkimuksessa käytäen laskukaavaa 220–ikä.	Luotettavuus PeDron luotettavuusasteikolla mitattuna 6/10. Kaikki osallistujat pysyivät tutkimuksessa loppuun asti.
Driver ym. 2006: Aquatics, health-promoting self-care behaviours and adults with brain injuries	Kaksi ryhmää, jotka harjoittelivat 3 x 60min viikossa 8 viikon ajan. 1) Koeryhmä (uintiryhmä), joka teki sydän- ja hengityselimistön kuntoa parantavia harjoitteita sekä vastustettuja vesiharjoitteita. 2) Kontrolliryhmä (ammatillinen kuntoutus).	Harjoittelu tapahtui 50–70%:lla iälle arvioidusta maksimisykkeestä, joka on laskettu tutkimuksessa käytäen laskukaavaa 220–ikä.	Luotettavuus PeDron luotettavuusasteikolla mitattuna 5/10. Kaikki osallistujat pysyivät tutkimuksessa loppuun asti.
Laskin 2001: Physiological adaptations to concurrent muscular strength and aerobic endurance training in functionally active adults with a physical disability	1) Koeryhmä sai yksilöllisen 12 viikon ohjelman, joka sisälsi joko kestävyysharjoittelua polkupyörä-/käsiergometrillä 3 x viikossa tai kestävyys- sekä voimaharjoittelua 5 x viikossa. 2) Kontrolliryhmä jatkoi senhetkistä harjoitteluaan kuntoa ylläpitävällä tasolla.	Kestävyysharjoittelu eteni progressiivisesti alkaen 15min:sta ollen viimeisellä harjoitteluviikolla 29min. Voimaharjoittelussa vastus määriteltiin yhden toiston maksimilla (harjoittelussa 2–10 toistoa ja 3–6 sarjaa).	Luotettavuus PeDron luotettavuusasteikolla mitattuna 5/10. Kaikki osallistujat pysyivät tutkimuksessa loppuun asti.
McMillan ym. 2002: Brief mindfulness training for attentional problems after traumatic brain injury: a randomized control treatment trial	1) Koeryhmä teki neljän viikon aikana valvotusti 5 x 45min sydän- ja hengityselimistön kuntoa parantavia tavallisia kuntoharjoitteita ilman harjoitteluvälineitä. Loput terapiasta (15 krt) tuli tehdä itsenäisesti. 2) Kontrolliryhmä (ei interventiota).	Harjoittelulle ei määritetty intensiteettiä.	Luotettavuus PeDron luotettavuusasteikolla mitattuna 7/10. Tutkimuksessa pysyi loppuun asti 73/95 osallistujasta.
Salazar ym. 2000: A multidisciplinary TBI inpatient rehabilitation programme for active duty service members as part of a randomized clinical trial	1) Koeryhmä osallistui 5 x viikossa 60min kestävään kuntoryhmään, jonka tarkoituksena oli valmistaa osallistujia fyysistä kuntoa vaa-tiivn arkipäivän toimintoihin. 2) Kontrolliryhmä (koti-harjoitteluohjelma): ohjeena harjoitella vähintään 30min kahdesti viikossa omaan tahtiin.	Osallistujat harjoittelivat itselleen sopivalla tahdilla.	Luotettavuus PeDron luotettavuusasteikolla mitattuna 7/10. Tutkimuksessa pysyi loppuun asti 111/120 osallistujasta.

TAULUKKO 2. Kestävyysharjoittelun intensiteetti yksittäisissä tutkimusartikkeleissa.

Tutkimus	Tavoite	Menetelmä	Tulos
Bhambhani ym. 2005: Effects of Circuit Training on Body Composition and Peak Cardiorespiratory Responses in Patients With Moderate to Severe Traumatic Brain Injury – Archives of Physical Medicine and Rehabilitation	Tutkia muutoksia kehon koostumuksessa sekä sydän- ja hengityselimistön kunnossa vaikean tai keskivaikean aivovamman saaneilla henkilöillä, jotka osallistuivat aerobiseen kiertoharjoitteluun. Osallistujat tekivät toimintakyvyn mukaan myös lihasvoimaharjoituksia.	Harjoittelu toteutui 3 x viikossa ja sisälsi 10–15 min lämmittelyn, 45 min kiertoharjoittelua, josta aerobista harjoittelua (mm. pyöräily, kävely, juoksumatto) 15–25 min. Harjoittelu tapahtui 60% syke-reservistä.	Jotta sydän- ja verenkiertoelimistön kunnossa tapahtuu edistystä, tarvitaan enemmän kuin 6 viikkoa kiertoharjoittelua. Harjoittelun kesto, voiman tuotto ja aerobisen kapasiteetin fysiologiset muuttujat parantuivat merkittävästi 12–14 viikon kiertoharjoitteluhjelman seurauksena.
Jackson ym. 2001: Can brain-injured patients participate in an aerobic exercise programme during early inpatient rehabilitation? – Clinical Rehabilitation	Tutkia aivovamman saaneiden henkilöiden kykyä osallistua aerobiseen harjoitteluun pian vammautumisen jälkeen.	Potilaat osallistuivat 3 x viikossa 30 min vastustettuun pp-ergometriharjoitteluun 60–80%:lla iälle lasketusta maksimisykkeestä. Harjoittelu kesti 12 viikkoa, jonka aikana potilaat harjoittelivat 24–36 kertaa.	Aivovamman saaneet henkilöt voivat osallistua harjoitteluhjelmaan varhaisen sairaalassa toteutuvan kuntoutuksen aikana, vaikka joillakin voi kestää kauemmin saavuttaa aerobiselle harjoittelulle sopiva intensiteetti.
Bhambhani ym. 2003: Reliability of Peak Cardiorespiratory Responses in Patients With Moderate to Severe Traumatic Brain Injury – Archives of Physical Medicine and Rehabilitation	Tutkia, kuinka luotettavaa on aivovammapotilaan fysiologisten reaktioiden mittaaminen tutkimuksessa tehtyjen testien aikana.	36 sairaalapotilasta teki nousevan polkupyöräergometritestin uupumukseen asti kahtena eri kertana viikon aikana. Osallistujilta mitattiin tehon huippuarvot sekä sydän- ja hengityselimistön reaktiot.	Osallistujien huippuhaspenottokyvyn keskiarvo oli noin 65% terveille henkilöille ennustetuista arvoista. Nämä potilaat saavuttivat vain 74% ikävakioidusta maksimisykkeestään kahdella testikerralla. Tälle kohderyhmälle voidaan tehdä täsmällisiä aerobisia harjoitteluhjelmia ja arvioida luotettavasti muutoksia näistä interventioista.
Mossberg ym. 2007: Aerobic Capacity After Traumatic Brain Injury: Comparison With a Nondisabled Cohort – Archives of Physical Medicine and Rehabilitation	Verrata traumaattisesta aivovammasta toipuvien henkilöiden aerobista kapasiteettia iältä ja sukupuolelta vastaavien eivammautuneiden, vähän liikkuvien henkilöiden aerobiseen kapasiteettiin.	Osallistujat suorittivat vastustetun maksimaalisen juoksumattotestin uupumukseen saakka. Sen aikana mitattiin minuutin välein aerobisen kapasiteetin muuttujia.	Aivovammakuntoutujat olivat merkittävästi huonokuntoisempia kuin vertailuryhmän henkilöt. Sydän- ja hengityselimistön kuntoa parantaviin ohjelmiin osallistumisen voidaan ajatella ehkäisevän myös toissijaisilta vammoilta.